

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-207533  
(43)Date of publication of application : 03.08.1999

---

(51)Int.CI.

B23P 19/00  
B41J 2/16

---

(21)Application number : 10-029350

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 27.01.1998

(72)Inventor : MORII YOSHIHIRO  
FUJITA SHIGERU  
TAKEMOTO HIROSHI  
KANETANI SHISEI  
IMANARI SHUNICHI

---

## (54) METHOD AND DEVICE FOR PART ASSEMBLING

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and highly accurately hold a positional relationship during the adhering and fixing period of a part item or a part support to an intermediate holding member.

SOLUTION: The holding posture of a head 2 is varied to detect the predesignated three points of the head 2 by a CCD camera while the head 2 is held on a head support to be freely adjusted for position by a head grasping means and a head position adjusting mechanism, position adjustment is performed for the assembling position of the head 2 to the head support. Also, each CCD camera is arranged such that the detection optical path of the CCD camera is inclined with respect to the head surface of the head 2.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-11613

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 20.06.2005

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The middle attachment component arranged between these components and this components base material in components and the components base material with which these components are attached is minded. While being the subassembly approach which carries out adhesion immobilization with adhesives and positioning and holding the above-mentioned components base material in a predetermined assembly location The subassembly approach characterized by justifying the attachment location of these components to this components base material by changing the maintenance posture of these components and detecting three points which these components specified beforehand where the above-mentioned components are held free [ justification ] to this components base material.

[Claim 2] The subassembly approach characterized by referring to the justification data at the time of the justification to this components base material of the components attached immediately before as justification data at the time of attachment of the components attached to a degree in putting side by side two or more same components according to respectively equal attachment conditions to the above-mentioned components base material, and attaching in the subassembly approach of claim 1.

[Claim 3] The subassembly approach characterized by justifying the attachment location of these components to this components base material by detecting three points which exist on the same flat surface of the above-mentioned components, and which were specified beforehand in the subassembly approach of claims 1 or 2 using at least three optical detection means by which the detection optical axis was made to incline to this flat surface, respectively.

[Claim 4] The subassembly approach characterized by installing the above-mentioned middle attachment component which applied the above-mentioned adhesives in advance of justification of the attachment location of the above-mentioned components in the subassembly approach of claims 1, 2, or 3 so that it may contact to these components and a components base material.

[Claim 5] The subassembly approach characterized by using the adhesives of the photoresist which has the property solidified by optical exposure as adhesives applied to the above-mentioned middle attachment component in the subassembly approach of claims 1, 2, 3, or 4, irradiating light in these adhesives after justification of the attachment location of the above-mentioned components, and solidifying these adhesives.

[Claim 6] The subassembly approach characterized by forming in the subassembly approach of claim 5 for the material for which light penetrates the above-mentioned middle attachment component, irradiating light through this middle attachment component at these adhesives, and solidifying these adhesives.

[Claim 7] The middle attachment component arranged between these components and this components base material in components and the components base material with which these components are attached is minded. A components base material maintenance means to be subassembly equipment which carries out adhesion immobilization with adhesives, and to position and hold the above-mentioned components base material in a predetermined assembly location, A components maintenance means to hold the above-mentioned components free [ justification ] to the components base material held by this components base material maintenance means, A components location detection means to detect

three points as which the components held by this components maintenance means were specified beforehand, Subassembly equipment characterized by having the components justification means which justifies the attachment location of these components to the components base material held by this components base material maintenance means based on the detection location of these three points detected by this components location detection means.

[Claim 8] Subassembly equipment characterized by to have at least three solid state image sensors which detect three nozzle holes for the above-mentioned components location detection means to carry out the regurgitation of the printing ink formed in the head side of this ink jet head according to an individual by the above-mentioned components consisting of an ink jet head in the subassembly equipment of claim 7 from the direction which inclined to this head side.

[Claim 9] The middle attachment component arranged between these components and this components base material in the subassembly equipment of claims 7 or 8 in the above-mentioned components and the components base material with which these components are attached is minded. After carrying out adhesion immobilization with adhesives, the above-mentioned components location detection means detects again the above-mentioned three points of the components by which adhesion immobilization was carried out to this components base material through this middle attachment component.

Subassembly equipment characterized by having a components quality judging means to judge the quality of the assembled components, based on the detection result of this components location detection means.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the assembly approach of components, and equipment, and relates to the subassembly approach and equipment which carry out adhesion immobilization of components and the components base material with which these components are attached with adhesives through the middle attachment component arranged between these components and this components base material in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] When it fixes indirectly conventionally components and the components base material with which these components are attached using the middle attachment component of the shape of a bracket arranged between these components and this components base material, generally the assembly approach which fixes these components and a components base material, and this middle attachment component with a screw, respectively is taken. However, by the assembly approach by this screw stop, it is easy to produce gap in the attachment location of the components to a components

base material by the torque at the time of bolting of a screw, and exact positioning of components is difficult. As the assembly approach which cancels location gap of the components by bolting of such a screw, position relation is formed so that these components and a components base material, and this middle attachment component may be maintained beforehand and fitting may be carried out mutually, and the method of raising the positioning accuracy of each component part is learned. However, by this assembly approach, since the location precision of the assembled components will be uniquely decided with each result precision of each component part, it is necessary to process each component part itself into high degree of accuracy, respectively. Therefore, by this assembly approach, while it can constitute cheaply, a difficulty is to use the plastics cast which variation tends to produce for components precision according to a mold surface sink etc. as it is as a component part, and there is a fault which causes the rise of the material cost of each component part, processing cost, etc.

[0003] Therefore, in order to assemble cheaply using a middle attachment component, without the above components and components base materials being influenced by each result precision so that exact physical relationship may be kept mutual, it is desirable to adopt the assembly approach which carries out adhesion immobilization of these components and a components base material, and this middle attachment component using adhesives, respectively.

[0004] However, the above-mentioned components and a components base material, and a middle attachment component will be set as mentioned above to the assembly approach mutually fixed with adhesives, and the existence of the location gap with these components and components base material at the time of adhesion will determine the quality of the attachment location precision of the components to the components base material after adhesion immobilization. For this reason, the physical relationship of the these components and components base material at the time of this adhesion has big effect on the quality of the product which uses these components.

[0005] For example, since gap arises in the image in which the above-mentioned components were read with the image printed by the assembly error of this component with these components when the assembly error arose on the components attached to that components base material in the case of the print head of a printer, the line sensor of a scanner, the solid state image sensor of a CCD camera, etc., and these components, there is fault image quality deteriorates.

[0006] an assembly error [ especially as opposed to / in the above-mentioned components / the components base material of this head in the case of the ink-jet head (it is only called a "head" under grade) of an ink jet printer ] -- the clearance of the head side (field in which the nozzle hole for carrying out the regurgitation of the printing ink is formed) of this head, and the printing side of the detail paper -- Bala -- it is sufficient just and the above-mentioned nozzle hole stops countering a proper location to the predetermined printing location of this detail paper For this reason, in the case of such a head, in order to arrive at the printing side from which the ink droplet breathed out from each of that nozzle hole separated from the predetermined printing part according to that assembly error, that printing image quality will deteriorate remarkably. Moreover, in the color printer of a configuration of having put side by side two or more heads with which the ink (usually yellow ink, Magenta ink, cyanogen ink, clo ink) in which colors differed was filled up, when an assembly error arises in the attachment location of the head of each color, color gap and distortion occur in a printing image by the variation in the printing location of the ink droplet of each color.

[0007] Therefore, in case adhesion immobilization of the above-mentioned components and a components base material, and the middle attachment component is carried out, it is necessary to keep highly precise beforehand the physical relationship of these components and a components base material, in order to attach highly precise components by the assembly approach by such adhesion so that this components base material and these components may attend an exact assembly location mutually. Incidentally, in the case of the above heads of a color printer, it is necessary to store the allowable error of the assembly location at the time of adhesion to the components base material within the limits of micron order.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, by the assembly approach of the components using adhesives, the physical relationship at the time of adhesion with these components and a components base material becomes very important, when attaching these components with high precision to this components base material. Then, it sets to the assembly approach of this conventional kind of the subassembly approach, and equipment, for example, the above-mentioned head, and equipment. To the head side of this head, from a perpendicular direction, picturize the nozzle hole dug by this head side with the CCD camera equipped with the solid state image sensor (CCD), and the center-of-gravity location of the image of this nozzle hole is calculated by operation part. While performing the X-axis of this head, and location measurement of Y shaft orientations, based on the output data about the amount of defocusing of Z shaft orientations from the automatic focus equipment built in this CCD camera, it calculates with control and an arithmetic unit. It was constituted so that location measurement of Z shaft orientations might be performed and justification of the head side of the above-mentioned head and nozzle hole to the above-mentioned components base material might be performed based on this measurement result.

[0009] however, with the assembly approach of this conventional head, and equipment Although the location of X of the one above-mentioned nozzle hole, Y, and Z shaft orientations can be made to position correctly when a focus is doubled with one nozzle hole on the head side of the above-mentioned head and this head is positioned on the occasion of the above-mentioned nozzle hole location measurement A location gap of other nozzle holes by the failure by the field and rotation of this head side on the basis of the location of this one nozzle hole is correctly immeasurable.

[0010] For this reason, with such the assembly approach of a head and equipment, the actuation for amending a location gap of other nozzle holes by the failure by the field and rotation of this head side on the basis of the location of the one above-mentioned nozzle hole becomes very difficult. Therefore, when the location of a nozzle hole was measured by the above measurement approaches, much time amount and since complicated data processing etc. was needed, it was difficult [ it ] for positioning of this head to attain speeding up of the assembly of a head, and simplification of the measurement means for measuring the location of this nozzle hole.

[0011] The place which this invention is made in view of the above trouble, and is made into the purpose is offering the subassembly approach and equipment which can keep the physical relationship at the time of adhesion immobilization in the middle attachment component of components and a components base material easily and highly precise.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention of claim 1 The middle attachment component arranged between these components and this components base material in components and the components base material with which these components are attached is minded. While being the subassembly approach which carries out adhesion immobilization with adhesives and positioning and holding the above-mentioned components base material in a predetermined assembly location It is in the condition which held the above-mentioned components free [ justification ] to this components base material, and is characterized by justifying the attachment location of these components to this components base material by detecting three points which carried out adjustable [ of the maintenance posture of these components ], and these components specified beforehand.

[0013] In this subassembly approach, the above-mentioned components are held free [ justification ] to the components base material positioned and held in the predetermined assembly location. The posture on the space of this body is decided by specifying the physical relationship of three points which the body of any configurations does not have on the same straight line as everyone knows. Therefore, these three points become possible [ justifying very correctly the attachment location of these components to this components base material ] by carrying out adjustable [ of the maintenance posture of these components ] so that three points of these components may be specified beforehand and may be

detected as mentioned above.

[0014] In putting side by side two or more same components according to respectively equal attachment conditions to the above-mentioned components base material, and attaching, invention of claim 2 is characterized by referring to the justification data at the time of the justification to this components base material of the components attached immediately before as justification data at the time of attachment of the components attached to a degree in the subassembly approach of claim 1.

[0015] In putting side by side two or more same components according to respectively equal attachment conditions to the above-mentioned components base material, and attaching, in this subassembly approach, the justification data at the time of the justification to this components base material of the components attached immediately before are referred to as justification data at the time of attachment of the components attached to a degree. Thus, the time amount which the justification at the time of attaching consecutive components takes is shortened by attaching the components attached to a degree with reference to the justification data at the time of the justification to this components base material of the components attached immediately before.

[0016] Invention of claim 3 is characterized by justifying the attachment location of these components to this components base material in the subassembly approach of claims 1 or 2 by detecting three points which exist on the same flat surface of the above-mentioned components and which were specified beforehand using at least three optical detection means by which the detection optical axis was made to incline to this flat surface, respectively.

[0017] Here, when the point of the arbitration of these components is detected using optical detection means (a photosensor, CCD camera, etc.), the detection optical axis of this optical detection means was perpendicularly set up as mentioned above to the flat surface where this point exists, the amount of defocusing of this detection optical-axis direction detected using automatic-focus equipment, it calculated with the arithmetic unit based on the output data about this amount of defocusing, and the location of this point was measuring with conventional equipment. For this reason, in order to decide the location of this point, a complicated operation and an expensive metering device are needed. On the other hand, in this subassembly approach, three points which exist on the same flat surface of the above-mentioned components and which were specified beforehand are detected using at least three optical detection means by which the detection optical axis was made to incline to the flat surface of these components, respectively. Thus, the location on X of these three points, Y, and a Z coordinate can be decided now by detecting each point of these components using an optical detection means by which the detection optical axis was made to incline. It becomes unnecessary therefore, to use the above automatic focus equipments on the occasion of positioning of Z shaft orientations of these components in this subassembly approach. Moreover, since the detection optical axis of this detection means becomes parallel mutually when the detection optical axis of each detection means has been arranged to the perpendicular to this flat surface, respectively in case three points which exist on the same flat surface of the above-mentioned components and which were specified beforehand are detected as mentioned above using at least three optical detection means, the mutual clearance of each detection optical axis is automatically determined with the outer-diameter dimension of each detection means. The components assembled are comparatively small, and since each detection optical axis of this detection means is located in the outside of three points of these components when the mutual maximum clearance of three points of the arbitration of these components becomes smaller than the mutual minimum clearance of each detection optical axis of this detection means, it becomes impossible for this reason, for this detection means to detect three points of these components by such detection approach of a components location. On the other hand, in this subassembly approach, since the detection optical axis of at least three optical detection means for detecting three points of the above-mentioned components inclines to the detected flat surface of these components, respectively, it becomes possible to set up the detection optical axis of each above-mentioned detection means in the direction of mutually different arbitration. Therefore, as not automatically decided with the outer-

diameter dimension of each detection means, even if the minimum clearance of three points of arbitration detectable [ with this detection means ] is the components of what kind of magnitude, three points of the arbitration of these components can be detected and it can be made to position correctly in this subassembly approach.

[0018] Invention of claim 4 is characterized by installing the above-mentioned middle attachment component which applied the above-mentioned adhesives in advance of justification of the attachment location of the above-mentioned components in the part which contacts to these components and a components base material in the subassembly approach of claims 1, 2, or 3.

[0019] In this subassembly approach, the above-mentioned middle attachment component which applied the above-mentioned adhesives is installed in the part which contacts to these components and a components base material in advance of justification of the attachment location of the above-mentioned components. Therefore, according to this subassembly approach, the adhesives applied to this middle attachment component are spread along that spreading side, and the thickness of these adhesives is equated by relative actuation with these components and middle attachment component at the time of attachment justification of these components.

[0020] Invention of claim 5 is characterized by using the adhesives of the photoresist which has the property solidified by optical exposure as adhesives applied to the above-mentioned middle attachment component, irradiating light in these adhesives after justification of the attachment location of the above-mentioned components, and solidifying these adhesives in the subassembly approach of claims 1, 2, 3, or 4.

[0021] In this subassembly approach, the adhesives of the photoresist which has the property solidified by optical exposure as adhesives applied to the above-mentioned middle attachment component are used. And these adhesives are solidified when light is irradiated by these adhesives after justification of the attachment location of the above-mentioned components. Therefore, according to this subassembly approach, the fault to which it is in the middle of adjustment of the attachment location of these components, and these adhesives do not solidify, and these components are fixed while attachment justification has been in an imperfect condition is avoided.

[0022] Invention of claim 6 is characterized by forming for the material for which light penetrates the above-mentioned middle attachment component, irradiating light through this middle attachment component at these adhesives, and solidifying these adhesives in the subassembly approach of claim 5.

[0023] In this subassembly approach, the above-mentioned middle attachment component is formed for the material which penetrates light, light is irradiated by these adhesives through this middle attachment component, and these adhesives are solidified. Thereby, since the exposure range of the light to these adhesives is expanded, the solidification time amount of these adhesives is shortened.

[0024] Invention of claim 7 minds the middle attachment component arranged between these components and this components base material in components and the components base material with which these components are attached. A components base material maintenance means to be subassembly equipment equipped with the process which carries out adhesion immobilization with adhesives, and to position and hold the above-mentioned components base material in a predetermined assembly location, A components maintenance means to hold the above-mentioned components free [ justification ] to the components base material held by this components base material maintenance means, A components location detection means to detect three points as which the components held by this components maintenance means were specified beforehand, It is characterized by having the components justification means which justifies the attachment location of these components to the components base material held by this components base material maintenance means based on the detection location of these three points detected by this components location detection means.

[0025] In this subassembly equipment, based on the principle expressed in invention of claim 1, the attachment location of these components to this components base material is justified very correctly by justifying the maintenance posture of these components by the above-mentioned components

maintenance means so that these three points that these components were specified beforehand may be detected by the above-mentioned components location detection means.

[0026] In the subassembly equipment of claim 7, the above-mentioned components consist of an ink jet head, and invention of claim 8 is characterized by equipping the above-mentioned components location detection means with at least three solid state image sensors which detect three nozzle holes formed in the head side of this ink jet head according to an individual from the direction which inclined to this head side.

[0027] In this subassembly equipment, it is detected according to an individual from the direction where three nozzle holes formed in the head side of the above-mentioned head inclined to this head side with the components location detection means which consists of at least three solid state image sensors. This becomes possible to detect the location of this nozzle hole easily and correctly, as invention of claim 3 was described. Moreover, with this subassembly equipment, since the existing nozzle hole formed in the head side of the above-mentioned head is used as positioning criteria at the time of positioning adjustment of a head, it is not necessary to prepare the detected mark for detecting the location of this head with the above-mentioned components location detection means etc. in this head.

[0028] In this subassembly equipment, after attachment completing to the components base material of these components, three points of these components are again detected by above-mentioned components location detection means to detect three points as which the above-mentioned components were specified beforehand, and to determine the attachment location of these components to the above-mentioned components base material. This becomes possible [ getting to know whether the location gap arose on these components ] from the detection result of this components location \*\*\*\*\* the assembly front of these components, and after assembly completion. Therefore, the quality of the assembled components can be judged by comparing the detection result before and behind the subassembly by this components location detection means with the above-mentioned components quality judging means. Thus, by the way, a series of erectors to these components can judge the quality of these components very easily and correctly, without preparing the new inspection process which became independent of the assembly stroke of these components by detecting the components location after assembly completion using a components location detection means to detect the attachment location at the time of the assembly of these components.

[Embodiment of the Invention] One operation gestalt applied to the head unit assembly equipment as subassembly equipment for assembling hereafter the ink jet head unit (only henceforth a "head unit") which is a printing unit of the color printer of an ink jet printing method about this invention is explained.

[0029] The appearance of the head unit 1 assembled with this head unit assembly equipment by drawing 1 is shown. This head unit 1 consists of middle attachment components 4 for adhesion immobilization being carried out and making each four head 2 hold to this head base material 3 so that it may be arranged between the head base material 3 as a components base material which supports four heads 2 and these heads 2 as components of the printing unit of this color printer, and this head base material 3 and this head 2 and both may be connected.

[0030] Ink feed zone 2a of the shape of a nozzle for supplying the ink in the ink cartridge (un-illustrating) with which the tooth-back section of this head 2 is equipped in a head body, as each above-mentioned head 2 is shown in drawing 3 and drawing 4, Much nozzle hole 2bs as an ink discharge opening for turning to the recording paper etc. the ink supplied through this ink feed zone 2a, and carrying out the regurgitation as a minute ink droplet, It has flexible flat cable 2c for giving a control signal etc. to the control board (un-illustrating) included in the tooth-back section of this head 2 that controls the regurgitation timing of the ink droplet from this nozzle hole 2b. Moreover, on 2d of head sides which counter the above-mentioned recording paper, two trains of nozzle hole 2bs of each head 2 are formed at a time, respectively so that it may meet in the conveyance direction (the direction of vertical scanning) of this recording paper.

[0031] the abbreviation for on the other hand, holding each head 2 through the above-mentioned middle

attachment component 4 so that it may be exposed of 2d of head sides of each head 2 towards a front-face side from the tooth-back side as shown in the above-mentioned head base material 3 at drawing 1 -- with perpendicular head maintenance wall 3a Sliding bearing 3b which fits in free [ sliding ] to the head unit pivot (un-illustrating) prepared in this color printer body side for supporting this head base material 3 free [ both-way migration ] towards the conveyance direction of this recording paper, and the direction (main scanning direction) which intersects perpendicularly, Cartridge holding bracket 3c for carrying out wearing maintenance of this ink cartridge at the tooth-back side of this head base material 3 so that it may be equipped with the above-mentioned ink cartridge to ink supply nozzle 2a of each above-mentioned head 2 etc. is formed.

[0032] Moreover, through four middle attachment components 4, each head 2 of the above-mentioned head unit 1 is constituted, respectively so that adhesion immobilization may be carried out to each head maintenance wall 3a of this head base material 3. abbreviation formed in parallel to head maintenance wall 3a of this head base material 3 as this middle attachment component 4 was shown in drawing 4 -- abbreviation formed in parallel to the top face of head base 2e where 1st perpendicular adhesion interface 4a and the control board of this head 2 are incorporated -- it consists of members of the shape of L character which has 2nd level adhesion interface 4b. Moreover, this middle attachment component 4 is formed with the transparent resin object which has the property which penetrates the ultraviolet rays (UV light) for solidifying UV adhesives applied to each of that adhesion interface at 4a and 4b.

[0033] Drawing 2 is the block diagram showing the overall configuration of the head unit assembly equipment for assembling the head unit 1 constituted as mentioned above. Moreover, an example of the concrete configuration of this head unit assembly equipment is shown in drawing 3 . this head unit assembly equipment is shown in drawing 2 and drawing 3 -- as -- the above-mentioned head 2 and the head base material 3 -- and The element-placement fixture 100 for carrying the component part of this head unit 1 which consists of a middle attachment component 4, and the element-placement fixture 100 positioned to the components set parts A and B of the components set stage 201 These components set parts A and B, The element-placement fixture transport station 202 for carrying out both-way migration between the fixture rise-and-fall parts C of this components set stage 201, As a fixture migration means which consists of an element-placement fixture elevator style 203 for going up and down the element-placement fixture 100 transported to this fixture rise-and-fall part C between this components set stage 201 and the upper subassembly stage 301 of this components set stage 201 The element-placement fixture grasping device 302 for grasping the element-placement fixture 100 which went up on the \*\*\*\*\* migration unit 200 and the above-mentioned subassembly stage 301, Both-way migration of the element-placement fixture grasping device 302 which grasped this element-placement fixture 100 is carried out between the fixture rise-and-fall part D of this subassembly stage 301, and the subassembly part E (refer to drawing 8 ). The element-placement fixture justification device 303 for justifying the halt location of this element-placement fixture 100 on the subassembly stage 301, Where the element-placement fixture positioning unit 300 and the above-mentioned element-placement fixture 100 which consist of an element-placement fixture location measurement means 304 for measuring the migration location of the element-placement fixture 100 in which both-way migration is carried out by this element-placement fixture justification device 303 are positioned to a subassembly part The middle attachment component maintenance device 401 for holding the middle attachment component 4 set to this element-placement fixture 100, and making a predetermined adhesives spreading location face this middle attachment component 4, This middle attachment component maintenance device 401 is moved to the predetermined attachment part between the heads 2 and the head base materials 3 which were set to this element-placement fixture 100. The middle attachment component justification device 402 for adjusting the attachment location of this middle attachment component 4 held in this middle attachment component maintenance device 401, As opposed to this middle attachment component 4 held at this middle attachment component maintenance device 401 The adhesives spreading means 403

for applying UV adhesives, Where the middle attachment component installation unit 400 and the above-mentioned element-placement fixture 100 which consist of an adhesives coverage adjustment means 404 for adjusting the coverage of UV adhesives applied to this middle attachment component 4 by this adhesives spreading means 403 are positioned to a subassembly part The head grasping means 501 for grasping the head 2 set to this element-placement fixture 100, Each migration direction parallel to the X-axis parallel to the migration direction of the above-mentioned element-placement fixture grasping device 302, and the Y-axis and the Z-axis which intersect perpendicularly to this X-axis, And the above-mentioned head grasping means 501 is displaced to 6 shaft orientations with each hand of cut of alpha, beta, and gamma which make each of these shafts of X, Y, and Z the center of rotation. It is based on the image data which CCD camera 601 as a components location detection means to detect nozzle hole 2b of the head justification unit 500 and the above-mentioned head 2 which consists of a head justification device 502 for adjusting the location of the head 2 grasped by this head grasping means 501 detected. A nozzle hole location measurement means 602 to measure the location of predetermined nozzle hole 2b, The source 604 of the nozzle hole illumination light for illuminating nozzle hole 2b set as the detection object of this CCD camera 601 through the halogen light guide 603, the nozzle hole location measurement and the head fixed unit 600 which becomes the middle attachment component 4 transferred to the predetermined attachment location through the UV lightguide 605 from the UV light source 606 for irradiating UV light etc. -- and The host controller for performing motion control, such as a unit which mainly makes a pneumatic cylinder a driving source, (sequencer), It consists of control, an arithmetic unit 700, etc. which consists of subcontractor troller (personal computer) for performing the image processing of the image data obtained by motion control and each measurement means, such as a unit which makes a motor a driving source, data processing of measurement data, etc.

[0034] Next, subassembly actuation of the above-mentioned head unit assembly equipment is explained. An example of the flow of this head unit assembly equipment of operation is shown in drawing 5 and drawing 6 . The program of this flow of operation of operation is beforehand written in ROM of the above-mentioned control and arithmetic unit 700 etc., and is started by the injection of the main switch (un-illustrating) of the above-mentioned head unit assembly equipment.

[0035] A start of the above-mentioned program of operation performs an initialization action first (step S1). By this initialization action, each unit mentioned above returns to a home position, respectively, and stands by. Subsequently, set actuation of each component part of the head unit 1 is performed by the operator to the element-placement fixture 100 positioned to the components set parts A and B of the components set stage 201 shown in drawing 3 by this initialization action (step S2).

[0036] The head base material attaching part which positions and holds this head base material 3 so that the above-mentioned head base material 3 may maintain the posture at the time of assembly and the above-mentioned element-placement fixture 100 may open the attachment part to the above-mentioned head 2 and the middle attachment component 4, The head bearing section which supports this head 2 so that the justification field of the above-mentioned head 2 to the head base material positioned by this head base material attaching part may be secured, It has the middle attachment component bearing section supported into the posture which can transfer the above-mentioned middle attachment component 4 to the head base material 3 positioned by this head base material attaching part.

[0037] The fixed minor axis 102 fixed to the side plate 101 by the side of the back of the element-placement fixture 100 as the above-mentioned head base material attaching part was shown in drawing 3 , drawing 4 , and drawing 8 , The movable minor axis 104 arranged free [ an attitude ] to the side plate 103 of the near side of this element-placement fixture 100 so that this fixed minor axis 102 might be countered, The depression member 106 attached in the bracket 105 of the pair fixed inside the right-hand upper part of each above-mentioned side plates 101 and 103, Three individuals arranged at the bottom plate 113 of this element-placement fixture 100 for pushing up the above-mentioned head base

material 3 in the condition of having been set push up, and it consists of members 107. Here, the outer diameter of the above-mentioned fixed minor axis 102 and the movable minor axis 104 is formed in the outer diameter and the diameter of said of a head unit pivot (un-illustrating) which were prepared in the color printer body side for fitting into sliding bearing 3b of the above-mentioned head base material 3, and supporting this head base material 3 free [ both-way migration ]. Moreover, the above-mentioned depression member 106 is constituted so that cartridge holding bracket 3c for height 106a formed in the inferior surface of tongue of the abbreviation center section to carry out wearing maintenance of the above-mentioned ink cartridge currently formed in the this sliding bearing 3b [ of this head base material 3 ] and opposite side at the tooth-back side of this head base material 3 may be countered.

[0038] The above-mentioned movable minor axis 104 penetrates a side plate 103, and is being fixed to the bracket 108 arranged outside this side plate 103 at the way. This bracket 108 is supported pivotably for the direction parallel to the shaft orientations of this movable minor axis 104 by the pivot 110 supported to revolve between other brackets 109 fixed to the outside of this side plate 103, and an outer lateral plate 03, enabling free sliding. Moreover, the displacement habit of the sense close to this side plate 103 is given to this bracket 108 by the elongation force of the coil spring 111 of the extensibility around which this pivot 110 was looped. Furthermore, the control lever 112 which penetrated guide hole 109a of the key mold dug by other brackets 109 is attached in this bracket 108.

[0039] To the head base material attaching part constituted as mentioned above, the above-mentioned head base material 3 is the following, and is made and set. First, in advance of the set of this head base material 3, the above-mentioned control lever 112 resists the elasticity of the above-mentioned coil spring 111, is lengthened by the near side, and is stopped by the key section of guide hole 109a of the above-mentioned bracket 109. Thereby, the above-mentioned movable minor axis 104 displaces to a way side outside a side plate 103 through the above-mentioned bracket 108. With the variation rate of this movable minor axis 104, the clearance of the opposed face of this movable minor axis 104 and the fixed minor axis 102 becomes larger than the maximum width of sliding bearing 3b of this head base material 3. In this condition, while carrying out fitting of the sliding bearing 3b by the side of the back of this head base material 3 to the fixed minor axis 102, the stop to the key section of guide hole 109a of the above-mentioned control lever 112 is canceled, and fitting of the above-mentioned movable minor axis 104 is carried out to sliding bearing 3b of the near side of this head base material 3. Subsequently, while three individuals arranged at the above-mentioned bottom plate 113 push up, operating a member 107 like the case of this movable minor axis 104 and setting to predetermined height, the above-mentioned depression member 106 is attached in the bracket 105 of a pair, and cartridge holding bracket 3c of the above-mentioned head base material 3 is pressed by height 106a of this depression member 106.

[0040] Thereby, the above-mentioned head base material 3 is positioned and set to the predetermined part of the element-placement fixture 100 by the above-mentioned head base material attaching part. Here, as mentioned above, like the head unit pivot for making a main scanning direction carry out both-way migration of this head 2, the above-mentioned head base material attaching part is with the above-mentioned fixed minor axis 102 and the movable minor axis 104, and it is constituted so that fitting support of the sliding bearing 3b of the above-mentioned head base material 3 may be carried out. Therefore, it becomes possible by using this fixed minor axis 102 and the movable minor axis 104 as the reference axis at the time of attachment of the head 2 to this head base material 3 to position the head 2 to this head base material 3 very correctly. Moreover, three individuals arranged at the bottom plate 113 of this element-placement fixture 100 push up this head base material 3, and the tooth-back section is supported by the member 107. Thereby, the levelness of the surface section of this head base material 3 is secured.

[0041] On the other hand, the above-mentioned head bearing section is constituted from a head bearing member 115 by which pinching immobilization was carried out by the abbreviation central part of the side plates 101 and 103 of the above-mentioned pair. This head bearing member 115 is arranged in the

part which can secure the justification field of the above-mentioned head 2 to the head base material 3 positioned by the above-mentioned head base material attaching part. Moreover, as shown in drawing 3 , drawing 4 , and drawing 7 , four head installation side 115a in which head base 2e of each four head 2 is installed, fitting hole 115b into which ink feed zone 2a of this head 2 fits where a head 2 is installed in this head installation side 115a, and cable pocket 115c which contains flexible flat cable 2c of this head 2 are formed in this head bearing member 115. Moreover, this head bearing member 115 is in the condition that each head 2 was installed in that head installation side 115a, and down the head attachment part inserted into each head maintenance wall 3a of the above-mentioned head base material 3, it is formed so that each head 2 may face (refer to drawing 3 ).

[0042] As mentioned above, since this head bearing section is constituted so that positioning to head installation side 115a of this head 2 may be performed by carrying out fitting of the ink feed zone 2a of this head 2 to fitting hole 115b of the above-mentioned head bearing member 115, it can position this head 2, without using a special positioning means. Moreover, this head bearing section is in the condition that the head 2 was installed in this head installation side 115a, and since it is constituted so that flexible flat cable 2c of this head 2 may be contained by cable pocket 115c of this head bearing member 115, in case it grasps this head 2 with a head grasping means 501 to mention later, it is lost that this flexible flat cable 2c becomes the obstacle of grasping actuation of this head grasping means 501 of it.

[0043] the bottom plate 113 and abbreviation by which pinching immobilization was carried out like the above-mentioned head bearing member 115 in the left upper part of the side plates 101 and 103 of a pair as for the above-mentioned middle attachment component bearing section -- it consists of parallel tabular middle attachment component bearing members 116. As shown in drawing 3 , drawing 4 , and drawing 7 , parallel two fitting slot 116a which intersects perpendicularly with side plates 101 and 103 is formed in this middle attachment component bearing member 116. Moreover, in each fitting slot 116a, five gage pin 116b sets equal spacing mutually, and is implanted, respectively. Thereby, each above-mentioned middle attachment component 4 is set on the above-mentioned middle attachment component bearing member 116 so that the 1st adhesion interface 4a may touch this gage pin 116b and 2nd adhesion interface 4b may touch the pars basilaris ossis occipitalis of this fitting slot 116a, respectively. the attachment location of each middle attachment component [ as opposed to / spacing of each above-mentioned fitting slot 116a, a flute width, and spacing of each above-mentioned gage pin 116b are in the condition that each above-mentioned middle attachment component 4 was set on the above-mentioned middle attachment component bearing member 116 here, and / the above-mentioned head base material 3 and a head 2 in the array of these middle attachment components 4 ] 4, and abbreviation -- it is set up so that the same array may be made. Justification actuation of each middle attachment component 4 by the middle attachment component maintenance device 401 and the middle attachment component justification device 402 which are mentioned later is simplified by this, and the configuration and control of this middle attachment component maintenance device 401 and the middle attachment component justification device 402 are simplified.

[0044] Moreover, by two stay 114 and the bottom plate 113, it has the composition that that upper part was opened wide, and the above-mentioned element-placement fixture 100 can attach each component part of the above-mentioned head unit 1 from the upper part of this element-placement fixture 100 to this element-placement fixture 100, respectively, as shown in drawing 4 and drawing 7 . Thereby, while being able to attain speeding up of this component part, set actuation, and removal actuation of the attached head unit 1, the degree of freedom of the layout of the above-mentioned nozzle hole location measurement / fixed unit 600 improves. Furthermore, penetration inside [ of the head base material 3 of a head grasping means 501 for opening 113a to be formed in the lower part part of the above-mentioned head bearing member 115, and to mention later to the bottom plate 113 of this element-placement fixture 100 ] a tooth-back side is possible (refer to drawing 3 ). Thus, while becoming possible to raise further the degree of freedom of the layout of the above-mentioned nozzle hole location measurement / fixed unit 600 arranged in the upper part part of this head base material 3 with the above-mentioned

head grasping means 501 by grasping a head 2 from the tooth-back side of the head base material 3, miniaturization of this head unit 1 and improvement in reinforcement can be aimed at. That is, when it constitutes to this head base material 3 so that this head 2 may be attached from the upper part side of this head base material 3, it is necessary to form more greatly than the magnitude of head base 2e of this head 2 3d (to refer to drawing 4 ) of head attachment openings of this head base material 3. For this reason, while the span of head maintenance wall 3a of this head base material 3 becomes large and this head base material 3 is enlarged in this case, the maintenance reinforcement of the head 2 of this head maintenance wall 3a falls.

[0045] After setting each component part of the head unit 1 to the above-mentioned element-placement fixture 100 as mentioned above, step S3 of drawing 5 R> 5 is performed, and it is judged whether two start switches SW1 and SW2 for making migration of this element-placement fixture 100 start by the operator were turned on by abbreviation coincidence. As shown in drawing 3 , these two start switches SW1 and SW2 separate a moderate distance, and are arranged, respectively near the components set parts A and B of the both ends of said components set stage 201, so that it may not turn on, unless an operator operates it using both hands. Thereby, when the above-mentioned element-placement fixture 100 starts migration actuation, risk of an operator's hand being accidentally involved in the moving part is avoided.

[0046] If one two start switches SW1 and SW2 of the above-mentioned each part article set parts A and B are turned on by abbreviation coincidence The components set part where it corresponds of the two fixture migration cylinders 204a and 204b of said element-placement fixture transport station 202 for transporting the element-placement fixture 100 (here) Fixture migration cylinder 204a of explanation made into the components set part A of the left of drawing 3 for convenience is turned on (step S4).

[0047] Each above-mentioned fixture migration cylinders 204a and 204b consist of pneumatic cylinders, respectively, and are arranged respectively free [ both-way migration ] by the cylinder guide shaft 205 shown in drawing 3 R> 3 and drawing 7 . This cylinder guide shaft 205 is supported in parallel with this components set stage 201 with the pivot bracket 206 of a pair attached in the lower part of both the sides of the above-mentioned components set stage 201. Moreover; each above-mentioned fixture migration cylinders 204a and 204b are being fixed to the above-mentioned each part article set parts A and B by the lower part of each fixture installation bases 207a and 207b for carrying out positioning installation of the above-mentioned element-placement fixture 100 through the cylinder bracket 208, respectively.

[0048] Here, each above-mentioned fixture installation bases 207a and 207b are constituted so that the element-placement fixture 100 of the same configuration may be laid, respectively. Here, suppose that only fixture installation base 207a of explanation located in the components set part A side of the left of drawing 3 for convenience is explained. As shown in drawing 3 and drawing 7 , comparatively big opening 207c of the magnitude which the fixture ramp 209 of the element-placement fixture elevator style 203 which can lay the four way type of the bottom plate 113 of the above-mentioned element-placement fixture 100 in the top face of this fixture installation base 207a, and is mentioned later penetrates is formed in the abbreviation center section of the top face of this fixture installation base 207a. The fixture installation plate 210 which consists of an acrylic board is attached in the perimeter of this opening 207c. Thereby, the installation side of this element-placement fixture 100 is constituted so that it may become high slightly rather than the top face of the above-mentioned fixture installation base 207a. Moreover, five fixture positioning members 211 formed in the shape of [ for positioning the above-mentioned element-placement fixture 100 to the flank of the left methods of three the order in drawing 7 of this fixture installation plate 210 ] a crank are being fixed to the top face of this fixture installation base 207a, respectively so that the side face of the methods of three of the bottom plate 113 of this element-placement fixture 100 may be touched. Moreover, the rail guide 213 which fits in free [ sliding ] to two fixture installation base guide rails 212 with which it was covered on the above-mentioned components set stage 201 is arranged in the four corners of the inferior surface of tongue of the

above-mentioned fixture installation base 207a, respectively. Two above-mentioned fixture installation base guide rails 212 are arranged in parallel with the aforementioned cylinder guide shaft 205.

Furthermore, the fixture press member 214 for preventing the crash by the inertia of the above-mentioned element-placement fixture 100 at the time of this fixture installation base 207a moving and stopping is installed in the method of the right of this fixture installation base 207a.

[0049] The above-mentioned fixture installation base 207a is moved towards the fixture rise-and-fall part C by the element-placement fixture transport station 202 constituted as mentioned above from the components set part A of drawing 3 by ON (step S4) of the above-mentioned fixture migration cylinder 204a. And when the cylinder bracket 208 of this fixture migration cylinder 204a contacts the cylinder halt member 215 prepared in the abbreviation center section of the above-mentioned components set stage 201, migration of this fixture migration cylinder 204a is suspended. The migration halt location of this fixture migration cylinder 204a is in the condition which this fixture migration cylinder 204a stopped, and it is set up so that the fixture ramp 209 of the above-mentioned element-placement fixture elevator style 203 may face the abbreviation central part of opening 207c of the above-mentioned fixture installation base 207a.

[0050] Thus, if the above-mentioned element-placement fixture 100 is transported to the fixture rise-and-fall part C of the center of abbreviation of the above-mentioned components set stage 201 and is suspended, the press to this element-placement fixture 100 by the above-mentioned fixture press member 214 which makes a pneumatic cylinder a driving source will be canceled first. Subsequently, the fixture rise-and-fall cylinder 216 for making it go up and down the fixture ramp 209 of the above-mentioned element-placement fixture elevator style 203 is turned on (step S5), and this fixture ramp 209 goes up. The above-mentioned fixture rise-and-fall cylinder 216 consists of pneumatic cylinders, and it is constituted so that it may go up and down the ramp base material 217 which is a base material of the above-mentioned fixture ramp 209 by the ON/OFF. This fixture rise-and-fall cylinder 216 is arranged on the cylinder support plate 218 attached in the inferior surface of tongue of the above-mentioned components set stage 201 through the cylinder stay 218, as shown in drawing 3 R> 3 and drawing 7.

[0051] If the above-mentioned fixture rise-and-fall cylinder 216 turns on and the above-mentioned fixture ramp 209 goes up, the fixture gage pin 220 prepared in the top face of this fixture ramp 209 will fit into the rise-and-fall tooling holes 221 dug by the bottom plate 113 of the above-mentioned element-placement fixture 100, and the element-placement fixture 100 will be positioned on this fixture ramp 209. And the element-placement fixture 100 which was laid on fixture installation base 207a, and was transported to the fixture rise-and-fall part C of the components set stage 201 by the further rise of this fixture ramp 209 appears and moves on this fixture ramp 209, and as shown in drawing 3, it is raised to the fixture rise-and-fall part D of the subassembly stage 301 prepared above this components set stage 201.

[0052] As shown in drawing 3 and drawing 8, comparatively big rectangle-like opening 301a which has the die length which reaches even the subassembly part E to which the assembly of each component part of said head unit 1 is performed from the width of face through which the above-mentioned element-placement fixture 100 passes, and the fixture rise-and-fall part D which this element-placement fixture 100 goes up and down is formed in the abbreviation center section of the above-mentioned subassembly stage 301. Moreover, two parallel fixture positioning guide rails 305 for guiding said element-placement fixture positioning unit 300 in the direction which intersects perpendicularly to the migration direction on said components set stage 201 of this element-placement fixture 100 are laid by the both-sides section of the longitudinal direction of the above-mentioned opening 301a of the top face of this subassembly stage 301.

[0053] Moreover, the fixture grasping base 306 where the element-placement fixture grasping device 302 for grasping the element-placement fixture 100 which went up on the above-mentioned subassembly stage 301 was attached to each fixture positioning guide rail 305 is laid free [ both-way

migration ] through the rail guide 307 attached in the four corners of the inferior surface of tongue of this fixture grasping base 306. This fixture grasping base 306 is formed in a channel configuration which surrounds the rise-and-fall path of the above-mentioned element-placement fixture 100. Moreover, the element-placement fixture grasping device 302 attached to this fixture grasping base 306 has the fixture grasping member 308 fixed to the back side of this fixture grasping base 306, and the movable fixture grasping member 308 arranged in the near side of this fixture grasping base 306.

[0054] Two fixture grasping pins 310 which prepare in the grasped member 118 attached in the side plate 101 by the side of the back of this element-placement fixture 100, and fit into grasped [ of two \*\*\*\* ] hole 118a (R> drawing 7 7 reference), respectively are implanted in the above-mentioned fixed grasping member 308. Moreover, one fixture grasping pin 311 which prepares in the grasped member 119 attached in the side plate 103 of the near side of this element-placement fixture 100, and fits into grasped [ of one \*\*\*\* ] hole 119a is implanted in the above-mentioned movable fixture grasping member 309. Moreover, the above-mentioned movable fixture grasping member 309 is constituted so that it may move in the direction which moves to the above-mentioned fixture grasping member 308 in the fixture grasping cylinder 312 which consists of a pneumatic cylinder. Here, this movable fixture grasping member 309 is standing by in the location which retreated to the near side of the above-mentioned fixture grasping base 306 so that Hirao and its fixture grasping pin 311 may not project in the rise-and-fall path of the above-mentioned element-placement fixture 100. Moreover, opening 306a of the above-mentioned fixture grasping base 306 is formed so that each fixture grasping pin 310 of this fixture grasping member 308 and the fixture grasping pin 311 of this movable fixture grasping member 309 may attend the location evacuated from the rise-and-fall path of the above-mentioned element-placement fixture 100, respectively, after this movable fixture grasping member 309 has stood by in the retreat location.

[0055] And if step S5 of drawing 5 is performed and the fixture rise-and-fall cylinder 216 turns on as mentioned above, the above-mentioned element-placement fixture 100 will be lifted and suspended by said fixture ramp 209 to each above \*\*\*\*\* 118a and 119a of the predetermined fixture rise-and-fall part D 100 on the above-mentioned subassembly stage 301, i.e., this element-placement fixture, to the part to which each above-mentioned fixture grasping pins 310 and 311 counter. Thus, when the element-placement fixture 100 goes up and stops to the predetermined fixture rise-and-fall part D on the above-mentioned subassembly stage 301, step S6 of drawing 5 is performed and the above-mentioned fixture grasping cylinder 312 is turned on.

[0056] ON of this fixture grasping cylinder 312 moves the above-mentioned movable fixture grasping member 309 in the direction approached to the above-mentioned fixture grasping member 308. Thereby, each fixture grasping pins 310 and 311 of the above-mentioned movable fixture grasping member 309 and the above-mentioned fixture grasping member 308 fit into each \*\*\*\*\* 118a and 119a of the above-mentioned element-placement fixture 100, and this element-placement fixture 100 is grasped by the above-mentioned fixture grasping base 306. When it is made this \*\* and grasping of the element-placement fixture 100 to the above-mentioned fixture grasping base 306 is completed, step S7 of drawing 5 is performed and the fixture grasping base drive motor 313 of said element-placement fixture justification device 303 for carrying out both-way migration of this fixture grasping base 306 along with said fixture positioning guide rail 305 is turned on.

[0057] Through the reduction gear which is not illustrated, the above-mentioned fixture grasping base drive motor 313 is constituted so that forward inverse rotation of the ball screw 314 may be carried out (refer to drawing 8 ). The ball nut 315 with which the shot which fits into that screw slot was built in is screwed in this ball screw 314. And this ball nut 315 is being fixed on the above-mentioned fixture grasping base 306 through the channel-like grasping base bracket 316. Moreover, the above-mentioned fixture grasping base drive motor 313 and the ball screw 314 are arranged in the near side of the support plate 318 currently fixed between the top faces of the supporter material 317 (a near side is un-illustrating) of the shape of a screen arranged in the near side of the method of the right of said

subassembly stage 301, and the edge by the side of the back, and each of this supporter material 317, and the edge by the side of the back by the bearing member 319 by which arrangement immobilization was carried out, respectively, as shown in drawing 3 and drawing 8.

[0058] Thereby, as mentioned above, if step S7 of drawing 5 is performed, the fixture grasping base drive motor 313 is turned on and the above-mentioned ball screw 314 rotates normally, the above-mentioned fixture grasping base 306 will be moved to the back side of the above-mentioned subassembly stage 301 along with the above-mentioned fixture positioning guide rail 305. And the element-placement fixture 100 grasped by this fixture grasping base 306 is moved to the subassembly part E by migration of this fixture grasping base 306 from the fixture rise-and-fall part D of this subassembly stage 301. The migration location of this fixture grasping base 306 measures the movement magnitude of the linear scale 320 fixed on this fixture grasping base 306 in the scale measurement section 321 fixed on the above-mentioned subassembly stage 301, and is managed very correctly based on the measurement value of this scale measurement section 321 by carrying out ON/OFF of the above-mentioned fixture grasping base drive motor 313 with said control and arithmetic unit 700.

[0059] Thus, as shown in step S8 of drawing 5, when it is judged whether the above-mentioned fixture grasping base 306 was moved to the predetermined subassembly part E and this fixture grasping base 306 is moved to the predetermined subassembly part E, the above-mentioned fixture grasping base drive motor 313 is turned off (step S9). Thereby, the element-placement fixture 100 grasped by this fixture grasping base 306 is fixed to the predetermined subassembly part E. And when the head 2 by which bearing was carried out to this element-placement fixture 100, the head base material 3, and the middle attachment component 4 attend at least the predetermined attachment initiation section, respectively, first, step S10 of drawing 5 is performed and the Z-axis migration justification motor ZM of said head justification device 502 is turned on.

[0060] As shown in drawing 9, this Z-axis migration justification motor ZM is constituted so that the Z-axis movable carriage 510 may be moved up and down in accordance with perpendicular Z shaft orientations to the above-mentioned fixture grasping base 306. Moreover, this Z-axis migration justification motor ZM is being fixed to the Y-axis movable carriage 511 moved by the Y-axis migration justification motor YM in accordance with Y shaft orientations which intersect perpendicularly to X shaft orientations parallel to the migration direction and the above-mentioned Z shaft orientations of the above-mentioned fixture grasping base 306. Furthermore, this Y-axis migration justification motor YM is being fixed to the X-axis movable carriage 512 moved by the X-axis migration justification motor XM in accordance with the above-mentioned X shaft orientations. Moreover, this X-axis migration justification motor XM is being fixed to the Z-axis rotation base 513 which rotates in the direction of gamma by the Z-axis rotation justification motor ZRM by making the above-mentioned Z-axis into the center of rotation. Furthermore, the X-axis rotation justification motor XRM for rotating the X-axis rotation base 514 in the direction of alpha is being fixed to the above-mentioned Z-axis movable carriage 510 by making the above-mentioned X-axis into the center of rotation. Moreover, the Y-axis rotation justification motor YRM for rotating the Y-axis rotation base 515 in the direction of beta is being fixed to the X-axis rotation base 514 which rotates in the direction of alpha by this X-axis rotation justification motor XRM by making the above-mentioned Y-axis into the center of rotation.

[0061] Furthermore, the grasping arm base material 503 as said head grasping means 501 and two head grasping cylinders 504 and 505 are installed in the Y-axis rotation base 514 which rotates in the direction of beta by the above-mentioned Y-axis rotation justification motor YRM side by side. Each head grasping cylinders 504 and 505 consist of pneumatic cylinders, respectively, and as shown in drawing 9, they are constituted so that both-way migration of each head grasping arms 507 and 508 fixed on each top face may be carried out in accordance with Y shaft orientations which intersect perpendicularly to the migration direction of the above-mentioned fixture grasping base 306, respectively. Moreover, the head grasping arm 506 is being fixed to this grasping arm base material 503 so that it may face each other to each above-mentioned head grasping arms 507 and 508.

[0062] If step S10 of drawing 5 is performed and the Z-axis migration justification motor ZM of said head justification device 502 is turned on by this, the above-mentioned Z-axis movable carriage 510 will go up. And it is judged at step S11 of drawing 5 by the rise of this Z-axis movable carriage 510 whether each head grasping arms 506, 507, and 508 of the above-mentioned head grasping means 501 went up to the predetermined head grasping location. And when each head grasping arms 506, 507, and 508 arrive at a predetermined head grasping location, the above-mentioned Z-axis migration justification motor ZM is turned off, and the rise of the above-mentioned Z-axis movable carriage 510 stops (step S12). As it is indicated in drawing 9 and drawing 10 (a) as the above-mentioned head grasping location, here Each head grasping pin 506a implanted so that the crowning of each head grasping arms 506, 507, and 508 might be faced mutually, The location where 507a and 508a countered 2f (one side is un-illustrating) of head grasping holes dug by the both-sides section of head base 2e by which bearing is carried out on the head bearing member 115 of the above-mentioned element-placement fixture 100 is said.

[0063] As mentioned above, when each head grasping arms 506, 507, and 508 arrive at a predetermined head grasping location and the above-mentioned Z-axis migration justification motor ZM is turned off, the above-mentioned Y-axis migration justification motor YM is turned on first (step S13). Thereby, as shown in drawing 10 (a), the head grasping arm 506 is moved in the direction close to head base 2e by which bearing is carried out on the head bearing member 115 of the above-mentioned element-placement fixture 100. And as shown in drawing 10 (b), after head grasping pin 506a of the head grasping arm 506 has fitted into 2f of head grasping holes of this head base 2e (step S14), the above-mentioned Y-axis migration justification motor YM is turned off (step S15). Subsequently, step S16 of drawing 5 is performed and each above-mentioned head grasping cylinders 504 and 505 are turned on. Thereby, as shown in drawing 10 (b), each head grasping arms 507 and 508 are moved in the direction close to the above-mentioned head base 2e, and as shown in drawing 10 (c), the head grasping pins 507a and 508a of each head grasping arms 507 and 508 fit into 2f of each head grasping hole of another side of this head base 2e.

[0064] Thus, by the head grasping pins 507a and 508a of each above-mentioned head grasping arms 507 and 508, when head base 2e of the head 2 by which bearing is carried out on the head bearing member 115 of the above-mentioned element-placement fixture 100 is grasped, step S17 of above-mentioned drawing 5 is performed, and the above-mentioned Z-axis migration justification motor ZM is turned on again. By ON of this Z-axis migration justification motor ZM, each head grasping arms 506, 507, and 508 of the above-mentioned head grasping means 501 go up to a predetermined head attachment location with the above-mentioned Z-axis movable carriage 510 (refer to drawing 3 ). And at step S18 of drawing 5 R>5, when it judges that each head grasping arms 506, 507, and 508 arrived at the predetermined head attachment location, the above-mentioned Z-axis migration justification motor ZM is turned off, and the rise of the above-mentioned Z-axis movable carriage 510 stops (step S19).

[0065] Subsequently, step S20 of drawing 6 is performed and said nozzle hole location measurement means 602 is turned on. This nozzle hole location measurement means 602 measures the location of X of nozzle hole (this is hereafter called "nozzle hole") 2b of the part where the above-mentioned head 2 was specified beforehand, Y, and Z shaft orientations. It measures whether 2d of head sides of the head 2 which went up to the predetermined head attachment location with the above-mentioned head grasping means 501 has faced the exact assembly location to the head base material 3 currently held at the head base material attaching part of the above-mentioned element-placement fixture 100.

[0066] The conventional nozzle hole location measurement means receives 2d of head sides of this head 2 here. From a perpendicular direction While picturizing nozzle hole 2b dug by 2d of these head sides with the CCD camera equipped with the solid state image sensor (CCD), calculating the center-of-gravity location of the image of this nozzle hole 2b by operation part and performing the X-axis of this head 2, and location measurement of Y shaft orientations Based on the output data about the amount of defocusing of Z shaft orientations from the automatic focus equipment built in this CCD camera, it

calculated with control and an arithmetic unit 700, and it was constituted so that location measurement of Z shaft orientations might be performed.

[0067] However, although the location of X of the one above-mentioned nozzle hole 2b, Y, and Z shaft orientations can be made to position correctly with this conventional nozzle hole location measurement means when a focus is doubled with one nozzle hole 2b on 2d of head sides of the above-mentioned head 2 and this head 2 is positioned A location gap of other nozzle hole 2bs by the failure by the field of 2d of these head sides and rotation on the basis of the location of this one nozzle hole 2b is correctly immeasurable.

[0068] For this reason, with the above-mentioned conventional nozzle hole location measurement means, the actuation for amending a location gap of other nozzle hole 2bs by the failure by the field of 2d of these head sides and rotation on the basis of the location of the one above-mentioned nozzle hole 2b becomes very difficult. Therefore, since much time amount, complicated data processing, etc. were needed at positioning of this head 2 by the measurement approach of the location of nozzle hole 2b by this conventional nozzle hole location measurement means, it was difficult to attain speeding up of the assembly of a head, and simplification of the measurement means for measuring the location of this nozzle hole.

[0069] Then, it is in the condition which held the above-mentioned head 2 free [ justification ] to the above-mentioned head base material 3, and the attachment location of this head 2 to this head base material 3 justifies as mentioned above in the head unit assembly equipment concerning this operation gestalt by changing the maintenance posture of this head 2 and detecting three points which this head 2 specified beforehand with a CCD camera according to the above-mentioned head grasping means 501 and a head justification device 502. Moreover, in the head unit assembly equipment concerning this operation gestalt, each CCD camera is arranged so that the detection optical axis of at least three CCD cameras for detecting three points of the above-mentioned head 2 may incline to the detected flat surface (2d of head sides) of this head 2, respectively.

[0070] Namely, the nozzle hole location measurement means 602 of the head unit assembly equipment concerning this operation gestalt For example, as shown in drawing 3 and drawing 11 , it sets to drawing 11  $R > 1$  among two or more nozzle hole 2bs of two trains dug by 2d of head sides of a head 2. CCD camera 601a for detecting from an inclination the location of nozzle hole 2b -1 located in the left end of the train of a near side, CCD camera 601b for detecting the location of this nozzle hole 2b -1 from a vertical, In halogen light guide 603a for drawing the halogen light which said source 604 of the nozzle hole illumination light outputs so that this nozzle hole 2b -1 may be illuminated, and drawing 11 CCD camera 601c for detecting from an inclination the location of nozzle hole 2b -2 located in the right end of the train of a near side, 601d of CCD cameras for detecting the location of this nozzle hole 2b -2 from a vertical through mirror 606a, In halogen light guide 603b for drawing this halogen light so that this nozzle hole 2b -2 may be illuminated, and drawing 11 mirror 606b The location of nozzle hole 2b -3 located in the center of the train by the side of the back CCD camera 601e for minding and detecting from an inclination, It consists of halogen light guide 603b for drawing this halogen light through mirror 606c, so that this nozzle hole 2b -3 may be illuminated. Thus, the constituted nozzle hole location measurement means 602 is attached to the support plate 610 attached so that it might hang to the top plate 331 united with said subassembly stage 301 through two or more stanchions 330 through opening 331a of the abbreviation center section of this top plate 331, as shown in drawing 3 .

[0071] As mentioned above, each X and Y of this nozzle hole 2b -1, 2b -2, and 2b -3, and the location on Z each coordinate can be decided now from detecting each nozzle hole 2b -1 as three points, 2b -2, and 2b -3 which were beforehand specified on 2d of head sides of a head 2 using each CCD cameras 601a, 601b, and 601c which made the detection optical axis incline. In case location measurement of Z shaft orientations of this head 2 is performed, it becomes unnecessary therefore, to use the above automatic focus equipments in this nozzle hole location measurement means 602.

[0072] Moreover, in this nozzle hole location measurement means 602, nozzle hole 2b dug by 2d of head

sides of the above-mentioned head 2 is used as the detected section of each CCD camera as mentioned above. However, in measuring the location of the image reception area of components [ the existing detected section which can be used as the detected section of such a CCD camera ] with which it is not formed, for example, a solid state image sensor, with this nozzle hole location measurement means 602, it forms beforehand the detection mark as the detected section of this CCD camera in these components.

[0073] Moreover, since the detection optical axis of this CCD camera becomes parallel mutually when the detection optical axis of each CCD camera has been arranged to the perpendicular to 2d of these head sides, respectively in case three points as which it was beforehand specified on 2d of head sides of the above-mentioned head 2 are detected as mentioned above using at least three CCD cameras, the mutual clearance of the detection optical axis of each CCD camera is automatically determined with the outer-diameter dimension of each CCD camera. The head 2 assembled is comparatively small, and since each detection optical axis of this CCD camera is located in the outside of three points of 2d of these head sides when the mutual maximum clearance of three points which is 2d of these head sides becomes smaller than the mutual minimum clearance of each detection optical axis of this CCD camera, it becomes impossible for this reason, for this CCD camera to detect three points of 2d of these head sides by such location detection approach of a head 2. On the other hand, in the subassembly approach concerning this operation gestalt, since the detection optical axis of at least three CCD cameras 601a, 601b, and 601c for detecting three points of the 2d of the above-mentioned head sides inclines to 2d of head sides of this head 2, respectively, it becomes possible to set up each of this detection optical axis in the direction of mutually different arbitration. Therefore, as not automatically decided with the outer-diameter dimension of each CCD camera, even if the minimum clearance of three points of arbitration detectable [ with each CCD camera ] is the head 2 of what kind of magnitude, three points of the arbitration of this head 2 can be detected, and it can be made to position correctly in the subassembly approach concerning this operation gestalt.

[0074] On the other hand, with aforementioned control and arithmetic unit 700, the image data of each nozzle hole 2b -1, 2b -2, and 2b -3 which were picturized by each above-mentioned CCD cameras 601a, 601b, 601c, 601d, and 601e is outputted on the CRT screen of the personal computer as subcontractor troller, and acts as a monitor. Here, when the location and configuration of this monitor image differ from the location of each nozzle hole 2b and configuration which were set up beforehand, in step S21 of drawing 6, it is judged that the location of 2d of head sides of the above-mentioned head 2 has not faced an exact attachment location, and the head justification device 502 shown in drawing 9 turns on (step S22). Thereby, each motor of this head justification device 502 drives, and adjustment migration of the above-mentioned head 2 is carried out at 6 shaft orientations of X, Y, Z, alpha, gamma, and beta mentioned above. And when it is judged in step S21 of drawing 6 as a result of 6 shaft migration adjustment of this head 2 that the location of 2d of head sides of the above-mentioned head 2 has faced the exact attachment location, the above-mentioned nozzle hole location measurement means 602 and the above-mentioned head justification device 502 are turned off (step S23).

[0075] Thus, if a head 2 is positioned in a predetermined attachment location to the head base material 3 held to the predetermined part of the above-mentioned element-placement fixture 100, the middle attachment component justification device 402 of the middle attachment component attachment unit 400 shown in drawing 2 will turn on (step S24), and the middle attachment component maintenance device 401 will drive. This middle attachment component maintenance device 401 has two Ayr chucks 405 and 406 which can hold four middle attachment components 4 required as shown in drawing 3 and drawing 12, in order to carry out adhesion immobilization of the one head 2 to the above-mentioned head base material 3 to coincidence, respectively.

[0076] At the home position, as shown in drawing 3, each of these Ayr chucks 405 and 406 are being fixed to the point of the chuck arm 407 to two fitting slot 116a (refer to drawing 4) for setting the four above-mentioned middle attachment components 4 on the middle attachment component bearing

member 116 of said element-placement fixture 100, respectively so that the location of the abbreviation right above may be attended. Moreover, as each Ayr chucks 405 and 406 are shown in drawing 12, each attaching part (lower limit section) is formed in the shape of a rectangle so that abbreviation maintenance of the posture at the time of each set may be carried out and two middle attachment components 4 each positioned between each gage pin 116b currently implanted in fitting slot 116a of these two books can be held. Moreover, the Ayr holes 405a and 406a for performing suction and blasting of Ayr are formed in the inferior surface of tongue and both-sides side of an attaching part of each Ayr chucks 405 and 406, respectively.

[0077] Revolving-shaft 407a in alignment with said Y shaft orientations is being fixed to the base of the above-mentioned chuck arm 407, and with the chuck bracket 408 arranged at the base side of this chuck arm 407, this revolving-shaft 407a is supported to revolve so that it can rotate 180 abbreviation. Moreover, this chuck bracket 408 is held so that it may move up and down in accordance with said Z shaft orientations in the chuck rise-and-fall cylinder 409 which consists of a pneumatic cylinder.

Furthermore, as shown in drawing 3, the above-mentioned chuck rise-and-fall cylinder 409 is constituted so that both-way migration may be carried out in accordance with said Y shaft orientations by the robot 411 attached in the stationary plate 410 fixed to the back side on said subassembly stage 301. Moreover, revolving-shaft 407a of the base of the above-mentioned chuck arm 407 is constituted so that a rotation drive may be carried out by the chuck rotating cylinder 412 which consists of a pneumatic cylinder of the rotation mold fixed to the above-mentioned chuck bracket 408.

[0078] If the above-mentioned step S24 is performed and the middle attachment component justification device 402 turns on by this, first, the above-mentioned chuck rise-and-fall cylinder 409 will operate, and the above-mentioned chuck bracket 408 will descend in accordance with Z shaft orientations. By descent of this chuck bracket 408, as an arrow head a shows to drawing 12, the attaching part of each above-mentioned Ayr chucks 405 and 406 descends to the location which can hold two middle attachment components 4 each set on the above-mentioned middle attachment component bearing member 116. The downward location of each of these Ayr chucks 405 and 406 is determined by the location where piece of positioning 408a of the above-mentioned chuck bracket 408 contacts to lower stopper 409a currently fixed to the lower part of the above-mentioned chuck rise-and-fall cylinder 409.

[0079] Thus, if the attaching part of each above-mentioned Ayr chucks 405 and 406 descends to the location which can hold the above-mentioned middle attachment component 4, it will let the Ayr holes 405a and 406a of this attaching part pass, and Ayr will be attracted. Negative pressure arises around each attaching part of these Ayr chucks 405 and 406, and suction maintenance of the two middle attachment components 4 each (a total of four pieces) is carried out by this at each attaching part of each Ayr chucks 405 and 406.

[0080] Subsequently, by actuation to the hard flow of the above-mentioned chuck rise-and-fall cylinder 409, after only the specified quantity increases [ the above-mentioned chuck bracket 408 ], the above-mentioned chuck rotating cylinder 412 operates, and as an arrow head b shows to drawing 12, the above-mentioned revolving-shaft 407a rotates 180 abbreviation. Then, the above-mentioned chuck rise-and-fall cylinder 409 operates to hard flow further, and as an arrow head c shows to drawing 12, the above-mentioned chuck bracket 408 goes up, until piece of positioning 408a of the above-mentioned chuck bracket 408 contacts to up stopper 409b currently fixed to the upper part of the above-mentioned chuck rise-and-fall cylinder 409. The top and bottom of each middle attachment component 4 by which suction maintenance is carried out are reversed by each attaching part of each above-mentioned Ayr chucks 405 and 406 by this, and each adhesion interfaces 4a and 4b of each middle attachment component 4 mentioned above in the top-face [ of the attaching part of each Ayr chucks 405 and 406 ] and both-sides side face.

[0081] On the other hand, two syringes 431 which have a pair each of spreading nozzles 430 as said adhesives spreading means 403 for applying the aforementioned UV adhesives are arranged above the

above-mentioned Ayr chuck 405 of the above-mentioned middle attachment component justification device 402 to each adhesion interfaces 4a and 4b of each above-mentioned middle attachment component 4. Moreover, the heater 432 as said adhesives coverage adjustment means 404 is arranged in the perimeter of these two syringes 431, respectively, and it is maintained by the predetermined temperature (here about 30 degrees C) which the above-mentioned UV adhesives present the optimal viscosity at this heater 432.

[0082] Moreover, each syringe 431 is being fixed to the syringe bracket 436 by the syringe holder 435, as shown in drawing 3. Furthermore, this syringe bracket 436 is held free [ sliding ] in accordance with said Y shaft orientations by the bracket supporter 437 attached in the inferior surface of tongue of said top plate 331. This has the drawer lever 438 attached in the above-mentioned syringe bracket 406, and while becoming possible to pull out each above-mentioned syringe 431 to the left end side of the body of equipment shown in drawing 3 and easy-izing supply actuation of the above-mentioned UV adhesives to each syringe 431, a possibility of contacting and burning oneself at the above-mentioned heater 432 at the time of this supply actuation also decreases.

[0083] The top and bottom of each middle attachment component 4 by which suction maintenance is carried out are reversed as mentioned above by such configuration at each attaching part of each Ayr chucks 405 and 406. If each adhesion interfaces 4a and 4b of each middle attachment component 4 mentioned above attend a top-face [ of the attaching part of each Ayr chucks 405 and 406 ], and both-sides side side, as shown in drawing 12 A pair each of spreading nozzles 430 of each above-mentioned syringe 431 counter to each adhesion interfaces 4a and 4b of two middle attachment components 4 held at the attaching part of this Ayr chuck 405, respectively.

[0084] Then, step S25 of drawing 6 is performed, the aforementioned adhesives spreading means 403 is turned on, and UV adhesives are applied to each adhesion interfaces 4a and 4b of two middle attachment components 4 held at the attaching part of the above-mentioned Ayr chuck 405 from a pair each of spreading nozzles 430 of the two above-mentioned syringes 431. And if spreading of UV adhesives to each adhesion interfaces 4a and 4b of two middle attachment components 4 held at the attaching part of this Ayr chuck 405 is completed, it will be moved to the location of EATCHAKU 405 where the Ayr chuck 406 located in a left side in drawing 3 is located in the above-mentioned method side of the right with the above-mentioned robot 411. Thereby, each adhesion interfaces 4a and 4b of each middle attachment component 4 by which adsorption maintenance is carried out at the top-face [ of the attaching part of this Ayr chuck 406 ] and both-sides side side counter a pair each of spreading nozzles 430 of each above-mentioned syringe 431, respectively. In this condition, the aforementioned adhesives spreading means 403 is turned on again, and UV adhesives are applied to each adhesion interfaces 4a and 4b of two middle attachment components 4 held at the attaching part of the above-mentioned Ayr chuck 406 from a pair each of spreading nozzles 430 of the two above-mentioned syringes 431.

[0085] If spreading of UV adhesives to each above-mentioned middle attachment component 4 is completed as mentioned above, while each above-mentioned Ayr chucks 405 and 406 return to the aforementioned home position, they will be moved by the above-mentioned robot 411, respectively above [ between the above-mentioned heads 2 and the head base materials 3 which were positioned in the predetermined attachment location of said element-placement fixture 100 ] the predetermined assembly part. Thus, if each above-mentioned Ayr chucks 405 and 406 reach above the predetermined assembly part, each Ayr chucks 405 and 406 will descend by actuation of the above-mentioned chuck rise-and-fall cylinder 409, respectively. Thereby, four middle attachment components 4 by which adsorption maintenance is carried out at the attaching part of these Ayr chucks 405 and 406 attend the predetermined attachment location between the above-mentioned head 2 and the head base material 3, as shown in drawing 13 (a). And Ayr is injected in this condition from the Ayr holes 405a and 406a of the attaching part of these Ayr chucks 405 and 406. By this, as shown in drawing 13 (b), it is stuck to each adhesion interfaces 4a and 4b of each middle attachment component 4 currently held at the attaching

part of each Ayr chucks 405 and 406 by at least each jointing of the above-mentioned head 2 and the head base material 3, respectively. Then, each above-mentioned Ayr chucks 405 and 406 return to the aforementioned home position, and actuation of the above-mentioned middle attachment component justification device 402 is suspended (step S26).

[0086] Thus, if each middle attachment component 4 is transferred to a predetermined attachment location and it is stuck to each of those adhesion interfaces 4a and 4b by at least each jointing of the above-mentioned head 2 and the head base material 3, step S27 of drawing 6 is performed and a head fixed unit turns on. It pushes out to the upper part part of a head 2 by actuation of UV lightguide cylinder 620 which the UV lightguide 605 of the aforementioned pair which was standing by to the way outside this moving trucking becomes from a pneumatic cylinder by ON of this head fixed unit as shown in drawing 14 so that the moving trucking of Y shaft orientations of each above-mentioned Ayr chucks 405 and 406 may be opened.

[0087] And as mentioned above, after each UV lightguide 605 has pressed and come out to the upper part part of a head 2, said UV light source 606 is turned on and UV light of this UV light source 606 is irradiated by UV adhesives of the adhesion interfaces 4a and 4b of each middle attachment component 4 which penetrated each middle attachment component 4 and were stuck at least to each jointing of the above-mentioned head 2 and the head base material 3 with each above-mentioned UV lightguide 605. These UV adhesives are solidified by the exposure of this UV light, and adhesion immobilization of the above-mentioned head 2 and the head base material 3 of each other is carried out through each middle attachment component 4. Moreover, the blast pipe 621 which carries out the regurgitation of Ayr (cold is desirable) towards each middle attachment component 4 at the time of the exposure of the above-mentioned UV light is attached above each above-mentioned UV lightguide 605 respectively in one by the attachment member 622. Overheating deformation of each middle attachment component 4 by the exposure of the above-mentioned UV light is prevented by Ayr which carries out the regurgitation from this blast pipe 621, and the location gap by the thermal stress of the above-mentioned head 2 and the head base material 3 is prevented.

[0088] Thus, completion of the assembly to the head base material 3 of one head 2 judges whether assembly of the following head 2 is performed (step S28). Here, when programmed to assemble the remaining head 2 one by one, repeat activation of the head assembly routine which was mentioned above and which was beforehand set up so that it might perform like a series of head unit erectors is carried out until the assembly of a predetermined number of heads is completed (step S29). In this head assembly routine, it is set up so that the justification data at the time of the justification to this head base material 3 of the head 2 attached immediately before may be referred to as justification data at the time of attachment of the head 2 attached to a degree. And if predetermined time activation of the above-mentioned head assembly routine is carried out and the assembly to the head base material 3 of a predetermined number of heads 2 is completed, it will conclude that assembly of the following head 2 is not performed at step S28 of drawing 6, and the return actuation of each unit mentioned above will be started (step S30).

[0089] At this time, with the head unit assembly equipment concerning this operation gestalt, the above-mentioned nozzle hole location measurement means 602 is again turned on at the time of initiation of return actuation of each above-mentioned unit (step S31), and the location of said three nozzle holes which are 2d of head sides of each head 2 which assembly completed is measured again. This becomes possible [ getting to know whether the location gap arose on this each head 2 ] from the detection result of this nozzle hole location measurement means 602 the assembly front of each of this head 2, and after assembly completion. Then, said control and arithmetic unit 700 compare the detection result before and behind the assembly of the head 2 by this nozzle hole location measurement means 602, and it outputs to said CRT as a result of [ by this nozzle hole location measurement means 602 ] a re-measurement judging (i.e., the assembled judgment result of the quality of a head 2) (step S32). Then, assembly actuation mentioned above and actuation of the abbreviation contrary are performed, and

when it is checked that each unit has returned to the home position, respectively (step S33), the above-mentioned program stops.

[0090]

[Effect of the Invention] Since three points which these components specified beforehand are detected while adjustable [ of the maintenance posture of the components held free / justification ] is carried out to the components base material positioned and held in the predetermined assembly location according to claim 1 thru/or invention of 9, there is outstanding effectiveness that the location on the space of these components can be detected correctly, and can be justified very correctly.

[0091] In putting side by side two or more same components according to respectively equal attachment conditions to the above-mentioned components base material, and attaching especially, according to invention of claim 2 Since the justification data at the time of the justification to this components base material of the components attached immediately before are referred to as justification data at the time of attachment of the components attached to a degree, there is outstanding effectiveness that the time amount which the justification at the time of attaching consecutive components takes can be shortened.

[0092] Moreover, since the detection optical axis of at least three optical detection means for detecting three points of the above-mentioned components inclines to the detected flat surface of these components, respectively according to invention of claim 3, the location on X [ of these three points ], Y, and Z each coordinate can be decided, respectively, without using automatic focus equipment etc.

Moreover, thereby, even if the minimum clearance of three points of arbitration detectable [ with this detection means ] is the components of what kind of magnitude as not automatically decided with the outer-diameter dimension of each detection means since the location of the detection optical axis of each above-mentioned detection means can be set up freely, there is outstanding effectiveness of the ability to detect three points of the arbitration of these components and make it position correctly.

[0093] Moreover, since the above-mentioned middle attachment component which applied the above-mentioned adhesives is installed in the part which contacts to these components and a components base material in advance of justification of the attachment location of the above-mentioned components according to invention of claim 4 By relative actuation with these components and middle attachment component at the time of attachment justification of these components, the adhesives applied to this middle attachment component can be diffused along the spreading side, and there is outstanding effectiveness that the thickness of these adhesives can be equated.

[0094] When according to invention of claim 5 the photoresist adhesives which have the property solidified by optical exposure as adhesives applied to the above-mentioned middle attachment component are used and light is irradiated by these adhesives after justification of the attachment location of the above-mentioned components Since these adhesives are solidified, there is outstanding effectiveness that the fault to which it is in the middle of adjustment of the attachment location of these components, and these adhesives do not solidify, and these components are fixed while attachment justification has been in an imperfect condition is avoidable.

[0095] Since according to invention of claim 6 the above-mentioned middle attachment component is formed for the material which light penetrates, light is irradiated by these adhesives through this middle attachment component and these adhesives are solidified, the exposure range of the light to these adhesives can be expanded, and there is outstanding effectiveness that the solidification time amount of these adhesives can be shortened.

[0096] According to invention of claim 7, there is outstanding effectiveness that the subassembly equipment with which these three points that these components were specified beforehand can justify very correctly the attachment location of these components to this components base material by carrying out adjustable [ of the maintenance posture of these components ] with the above-mentioned components maintenance means so that it may be detected by the above-mentioned components location detection means can be offered.

[0097] Since the existing nozzle hole formed in the head side of the above-mentioned ink jet head is

used as positioning criteria at the time of positioning adjustment of an ink jet head according to invention of claim 8, there is outstanding effectiveness that it is not necessary to prepare the detected mark for detecting the location of this ink jet head with the above-mentioned components location detection means etc. in this ink jet head.

[0098] There is outstanding effectiveness that a series of erectors to these components can judge the quality of these components very easily and correctly by the way without preparing the new inspection process which became independent of the assembly stroke of these components by detecting the components location after assembly completion using a components location detection means detect the attachment location at the time of the assembly of components according to invention of claim 9.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** The perspective view showing the appearance of the head unit assembled by the head unit assembly equipment concerning an operation gestalt.

**[Drawing 2]** The block diagram showing the overall configuration of the above-mentioned head unit assembly equipment.

**[Drawing 3]** The outline front view showing the overall configuration of the above-mentioned head unit assembly equipment.

**[Drawing 4]** The perspective view showing the outline configuration of the element-placement fixture for supporting the component part and this component part of the above-mentioned head unit to a predetermined attachment part.

**[Drawing 5]** The flow chart for the first portion which shows an example of the program of the above-mentioned head unit assembly equipment of operation.

**[Drawing 6]** It is the flow chart of a part the second half in which an example of the program of the above-mentioned head unit assembly equipment of operation is shown.

**[Drawing 7]** The perspective view showing the outline configuration in the condition of having positioned the above-mentioned element-placement fixture to the components set part of the components set stage of the above-mentioned head unit assembly equipment.

**[Drawing 8]** The perspective view showing the outline configuration of the part article loading fixture positioning unit of the subassembly stage of the above-mentioned head unit assembly equipment.

**[Drawing 9]** The perspective view showing the outline configuration of the head justification unit for grasping the ink jet head which is the component part of the above-mentioned head unit, and adjusting the location of the head side of this ink jet.

**[Drawing 10]** (a), (b), and (c) are outline process drawing showing the grasping process of the ink jet head by the head grasping means of the above-mentioned head justification unit.

[Drawing 11] The perspective view showing the outline configuration of the nozzle hole location measurement means for detecting the location of three nozzle holes which the above-mentioned ink jet head specified beforehand.

[Drawing 12] The side elevation showing the outline configuration of the middle attachment component attachment unit for transferring the middle attachment component as the above-mentioned component part set to the above-mentioned element-placement fixture to the predetermined assembly part of the head base material as other component parts and the above-mentioned ink jet head which were held at the above-mentioned element-placement fixture, and the adhesives spreading means for applying UV adhesives to this middle attachment component.

[Drawing 13] (a) and (b) are the important section sectional view showing the behavior of this middle attachment component at the time of the above-mentioned middle attachment component being transferred to the predetermined assembly part of the above-mentioned head base material and an ink jet head by the above-mentioned middle attachment component attachment unit.

[Drawing 14] The important section side elevation showing the outline configuration of the head fixed unit for irradiating UV light to the middle attachment component transferred to the predetermined assembly part of the above-mentioned head base material and an ink jet head, and solidifying these UV adhesives.

[Description of Notations]

- 1 Head Unit
- 2 Ink Jet Head
- 2b Nozzle hole
- 2d Head side
- 3 Head Base Material
- 4 Middle Attachment Component
- 400 Middle Attachment Component Attachment Unit
- 403 Adhesives Spreading Means
- 500 Head Justification Unit
- 600 Nozzle Hole Location Measurement and Head Fixed Unit
- 601 CCD Camera
- 602 Nozzle Hole Location Measurement Means
- 603 Halogen Light Guide
- 604 Source of Nozzle Hole Illumination Light
- 605 UV Lightguide
- 606 UV Light Source
- 700 Control and Arithmetic Unit

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-207533

(43)公開日 平成11年(1999)8月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 2 3 P 19/00  
B 4 1 J 2/16

識別記号  
3 0 1

F I  
B 2 3 P 19/00  
B 4 1 J 3/04

3 0 1 D  
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全23頁)

(21)出願番号 特願平10-29350

(22)出願日 平成10年(1998)1月27日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 森井 良浩

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 藤田 茂

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 竹本 浩志

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 弁理士 黒田 壽

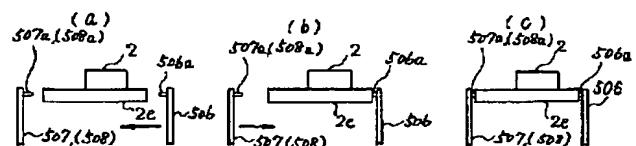
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品組立方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 部品及び部品支持体の中間保持部材への接着固定時における位置関係を、容易且つ高精度に保つことができる部品組立方法及び装置を提供すること。

【解決手段】 ヘッド把持手段501及びヘッド位置調整機構502により、ヘッド支持体3に対してヘッド2を位置調整自在に保持した状態で、該ヘッド2の保持姿勢を可変して該ヘッド2の予め特定した3点をCCDカメラ601a、601b、601cで検出して、該ヘッド支持体3に対する該ヘッド2の組み付け位置の位置調整を行う。また、上記CCDカメラの検知光路を、該ヘッド2のヘッド面2dに対してそれぞれ傾斜するよう、各CCDカメラを配置する。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】部品と、該部品が組み付けられる部品支持体とを、該部品及び該部品支持体との間に配置された中間保持部材を介して、接着剤により接着固定する部品組立方法であって、

上記部品支持体を所定の組立位置に位置決めして保持するとともに、該部品支持体に対して上記部品を位置調整自在に保持した状態で、該部品の保持姿勢を変化させ、該部品の予め特定した3点を検出することにより、該部品支持体に対する該部品の組み付け位置の位置調整を行うことを特徴とする部品組立方法。

【請求項2】請求項1の部品組立方法において、上記部品支持体に対してそれぞれ等しい組み付け条件により複数の同一部品を併置して組み付けるに当たって、直前に組み付けられた部品の該部品支持体に対する位置調整時の位置調整データを、次に組み付けられる部品の組み付け時における位置調整データとして参照することを特徴とする部品組立方法。

【請求項3】請求項1または2の部品組立方法において、上記部品の同一平面上に存在する予め特定した3点を、該平面に対してそれぞれ検知光軸を傾斜させた少なくとも3個の光学的検知手段を用いて検出することにより、該部品支持体に対する該部品の組み付け位置の位置調整を行うことを特徴とする部品組立方法。

【請求項4】請求項1、2、または3の部品組立方法において、上記部品の組み付け位置の位置調整に先だって、上記接着剤を塗布した上記中間保持部材を、該部品及び部品支持体に対して接触するように設置することを特徴とする部品組立方法。

【請求項5】請求項1、2、3、または4の部品組立方法において、上記中間保持部材に塗布される接着剤として光照射によって固化する性質を有する光硬化性の接着剤を使用し、上記部品の組み付け位置の位置調整後に、該接着剤に光を照射して該接着剤を固化させることを特徴とする部品組立方法。

【請求項6】請求項5の部品組立方法において、上記中間保持部材を、光が透過する素材で形成し、該中間保持部材を通して該接着剤に光を照射して該接着剤を固化させることを特徴とする部品組立方法。

【請求項7】部品と、該部品が組み付けられる部品支持体とを、該部品及び該部品支持体との間に配置された中間保持部材を介して、接着剤により接着固定する部品組立装置であって、

上記部品支持体を所定の組立位置に位置決めして保持する部品支持体保持手段と、該部品支持体保持手段により保持された部品支持体に対して上記部品を位置調整自在に保持する部品保持手段と、該部品保持手段により保持

10

20

30

40

50

2

された部品の予め特定された3点を検出する部品位置検知手段と、該部品位置検知手段により検知された該3点の検出位置に基づいて該部品支持体保持手段により保持された部品支持体に対する該部品の組み付け位置の位置調整を行う部品位置調整手段とを有することを特徴とする部品組立装置。

【請求項8】請求項7の部品組立装置において、上記部品がインクジェットヘッドからなり、上記部品位置検出手段が、該インクジェットヘッドのヘッド面に形成された印字インクを吐出するための3つのノズル孔を、該ヘッド面に対して傾斜した方向から個別に検出する少なくとも3個の固体撮像素子を備えていることを特徴とする部品組立装置。

【請求項9】請求項7、または8の部品組立装置において、

上記部品と、該部品が組み付けられる部品支持体とを、該部品及び該部品支持体との間に配置された中間保持部材を介して、接着剤により接着固定した後、上記部品位置検知手段により、該中間保持部材を介して該部品支持体に接着固定された部品の上記3点を再度検出し、該部品位置検知手段の検出結果に基づいて、組み立てられた部品の良否を判定する部品良否判定手段を有することを特徴とする部品組立装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、部品の組立方法及び装置に係り、詳しくは、部品と、該部品が組み付けられる部品支持体とを、該部品及び該部品支持体との間に配置された中間保持部材を介して、接着剤により接着固定する部品組立方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、部品と、該部品が組み付けられる部品支持体とを、該部品及び該部品支持体との間に配置されたブラケット状の中間保持部材を用いて間接的に固定する場合、一般的には、該部品及び部品支持体と該中間保持部材とをそれぞれネジにより固定する組立方法が採られている。しかしながら、このネジ止めによる組立方法では、ネジの締め付け時のトルクにより、部品支持体に対する部品の組み付け位置にズレが生じ易く、部品の正確な位置決めが難しい。このようなネジの締め付けによる部品の位置ズレを解消する組立方法として、該部品及び部品支持体と該中間保持部材とを、予め所定の位置関係を保って互いに嵌合させるように形成して、各構成部品の位置決め精度を向上させる方法が知られている。しかし、この組立方法では、組み立てられた部品の位置精度が、各構成部品の個々の仕上がり精度によって一義的に決められてしまうため、各構成部品自体をそれぞれ高精度に加工する必要がある。従って、この組立方法では、安価に構成できる反面、型ひけなどにより部品精度にバラツキが生じ易いプラスチック成型品などを

(3)

3

構成部品としてそのまま使用することに難点があり、各構成部品の素材コストや加工コスト等の上昇を招く欠点がある。

【0003】従って、上述のような部品と部品支持体とを、個々の仕上がり精度に影響されることなく、且つ、互いに正確な位置関係を保つように、中間保持部材を用いて安価に組み立てるには、該部品及び部品支持体と該中間保持部材とを、それぞれ接着剤を用いて接着固定する組立方法を採用することが好ましい。

【0004】しかしながら、前述のように、上記部品及び部品支持体と中間保持部材とを、接着剤で相互に固定する組立方法においては、接着時における該部品と部品支持体との位置ズレの有無が、接着固定後の部品支持体に対する部品の組み付け位置精度の良否を決定することになる。このため、この接着時における該部品と部品支持体との位置関係は、該部品を用いる製品の品質に大きな影響を及ぼす。

【0005】例えば、上記部品が、プリンタの印字ヘッドやスキャナのラインセンサ、及び、CCDカメラの固体撮像素子などの場合には、その部品支持体に組み付けられた部品に組立誤差が生じると、この部品の組立誤差によって、該部品によって印字された画像や、該部品によって読み取られた画像などにズレが生じるため、画像品質が劣化する不具合がある。

【0006】特に、上記部品が、インクジェットプリンタのインクジェットヘッド（位下、単に「ヘッド」という）の場合には、このヘッドの部品支持体に対する組立誤差によって、該ヘッドのヘッド面（印字インクを吐出するためのノズル孔が形成されている面）と記録紙の印字面との離間距離がバラついたり、該記録紙の所定の印字位置に対して上記ノズル孔が適正な位置に対向しなくなったりする。このため、このようなヘッドの場合には、その組立誤差によって、その各ノズル孔から吐出されたインク滴が所定の印字部位から外れた印字面に到達するため、その印字画像品質が著しく悪化してしまう。また、色の異なったインク（通常は、イエローインク、マゼンタインク、シアンインク、クロインク）が充填された複数のヘッドを併置した構成のカラープリンタでは、各色のヘッドの組み付け位置に組立誤差が生じた場合、各色のインク滴の印字位置のバラツキによって、印字画像に色ズレや歪みが発生する。

【0007】従って、このような接着による組立方法で高精度な部品の組付けを行うためには、上記部品及び部品支持体と中間保持部材とを接着固定する際に、該部品支持体と該部品とが互いに正確な組立位置に臨むように、該部品と部品支持体との位置関係を予め高精度に保っておく必要がある。ちなみに、上述のようなカラープリンタのヘッドの場合には、その部品支持体への接着時における組立位置の許容誤差を、ミクロンオーダーの範囲内に収める必要がある。

4

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、接着剤を用いた部品の組立方法では、該部品と部品支持体との接着時における位置関係が、該部品支持体に対して該部品を高精度に組み付ける上で極めて重要となる。そこで、従来のこの種の部品組立方法及び装置、例えば、上記ヘッドの組立方法及び装置においては、該ヘッドのヘッド面に対して垂直な方向から、該ヘッド面に穿たれているノズル孔を、固体撮像素子（CCD）を備えたCCDカメラで撮像し、このノズル孔の画像の重心位置を演算部で演算して、該ヘッドのX軸及びY軸方向の位置計測を行うとともに、該CCDカメラに内蔵してあるオートフォーカス装置からのZ軸方向のデフォーカス量に関する出力データに基づいて、制御・演算装置により演算して、Z軸方向の位置計測を行い、この計測結果に基づいて上記部品支持体に対する上記ヘッドのヘッド面及びノズル孔の位置調整を行うように構成されていた。

【0009】ところが、この従来のヘッドの組立方法及び装置では、上記のノズル孔位置計測に際して、上記ヘッドのヘッド面上の1つのノズル孔に焦点を合わせて、該ヘッドの位置決めを行った場合、上記の1つのノズル孔のX、Y、Z軸方向の位置は正確に位置決めさせることができるが、この1つのノズル孔の位置を基点とする、該ヘッド面の面倒れや回転による他のノズル孔の位置ずれを正確に計測することができない。

【0010】このため、このようなヘッドの組立方法及び装置では、上記の1つのノズル孔の位置を基点とする、該ヘッド面の面倒れや回転による他のノズル孔の位置ずれを補正するための操作が極めて難しくなる。従って、上述のような計測方法によってノズル孔の位置を計測した場合には、該ヘッドの位置決めに、多くの時間や、複雑な演算処理等を必要とするため、ヘッドの組立の迅速化や、該ノズル孔の位置を計測するための計測手段の簡素化を図ることが難しかった。

【0011】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、部品及び部品支持体の中間保持部材への接着固定時における位置関係を、容易且つ高精度に保つことができる部品組立方法及び装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、部品と、該部品が組み付けられる部品支持体とを、該部品及び該部品支持体との間に配置された中間保持部材を介して、接着剤により接着固定する部品組立方法であって、上記部品支持体を所定の組立位置に位置決めして保持するとともに、該部品支持体に対して上記部品を位置調整自在に保持した状態で、該部品の保持姿勢を可変して該部品の予め特定した3点を検出することにより、該部品支持体に対する該部品の組み付け位置の位置調整を行うことを特徴とするものであ

(4)

5

る。

【0013】この部品組立方法においては、所定の組立位置に位置決めされて保持された部品支持体に対して、上記部品が位置調整自在に保持される。周知のように、如何なる形状の物体も、その同一直線上にない3点の位置関係が特定されることにより、該物体の空間上における姿勢が確定される。従って、上述のように、該部品の3点を予め特定しておき、該3点が検出されるように、該部品の保持姿勢を可変させることによって、該部品支持体に対する該部品の組み付け位置を、極めて正確に位置調整することが可能となる。

【0014】請求項2の発明は、請求項1の部品組立方法において、上記部品支持体に対してそれぞれ等しい組み付け条件により複数の同一部品を併置して組み付けるに当たって、直前に組み付けられた部品の該部品支持体に対する位置調整時の位置調整データを、次に組み付けられる部品の組み付け時における位置調整データとして参照することを特徴とするものである。

【0015】この部品組立方法においては、上記部品支持体に対してそれぞれ等しい組み付け条件により複数の同一部品を併置して組み付けるに当たって、直前に組み付けられた部品の該部品支持体に対する位置調整時の位置調整データが、次に組み付けられる部品の組み付け時における位置調整データとして参考される。このように、直前に組み付けられた部品の該部品支持体に対する位置調整時の位置調整データを参照して、次に組み付けられる部品の組み付けを行うことによって、後続の部品を組み付ける際の位置調整に要する時間が短縮される。

【0016】請求項3の発明は、請求項1または2の部品組立方法において、上記部品の同一平面上に存在する予め特定した3点を、該平面に対してそれぞれ検知光軸を傾斜させた少なくとも3個の光学的検知手段を用いて検出することにより、該部品支持体に対する該部品の組み付け位置の位置調整を行うことを特徴とするものである。

【0017】ここで、該部品の任意の点を光学的検知手段（光センサやCCDカメラなど）を用いて検出する場合、従来の装置では、前述のように、該点が存在する平面に対して該光学的検知手段の検知光軸を垂直に設定して、オートフォーカス装置を用いて該検知光軸方向のデフォーカス量を検出し、このデフォーカス量に関する出力データに基づいて、演算装置により演算して該点の位置を計測していた。このため、該点の位置を確定するためには、複雑な演算や高価な計測装置が必要になる。これに対し、この部品組立方法においては、上記部品の同一平面上に存在する予め特定した3点が、該部品の平面に対してそれぞれ検知光軸を傾斜させた少なくとも3個の光学的検知手段を用いて検出される。このように、検知光軸を傾斜させた光学的検知手段を用いて該部品の各点を検出することにより、該3点のX、Y、Z座標上の

(4)

6

位置を確定することができるようになる。従って、この部品組立方法においては、該部品のZ軸方向の位置決めに際して、上述のようなオートフォーカス装置を用いる必要がなくなる。また、上述のように、少なくとも3個の光学的検知手段を用いて、上記部品の同一平面上に存在する予め特定された3点を検出する際に、該平面に対して各検知手段の検知光軸をそれぞれ垂直に配置した場合には、該検出手段の検知光軸が互いに平行になるため、各検知光軸の相互の離間距離が、各検出手段の外径寸法によって自動的に決定される。このため、このような部品位置の検出方法では、組み立てられる部品が比較的小さく、該部品の任意の3点の相互の最大離間距離が、該検出手段の各検知光軸の相互の最小離間距離よりも小さくなるような場合には、該検出手段の各検知光軸が、該部品の3点の外側に位置してしまうため、該検出手段によって該部品の3点を検出することができなくなる。これに対し、この部品組立方法においては、上記部品の3点を検出するための少なくとも3個の光学的検知手段の検知光軸が、該部品の被検知平面に対してそれぞれ傾斜されているので、上記各検知手段の検知光軸を互いに異なった任意の方向に設定することが可能になる。従って、この部品組立方法においては、該検出手段によって検出可能な任意の3点の最小離間距離が、各検出手段の外径寸法によって自動的に確定されてしまうようなくなく、どのような大きさの部品であっても、該部品の任意の3点を検出して正確に位置決めさせることができるようになる。

【0018】請求項4の発明は、請求項1、2、または3の部品組立方法において、上記部品の組み付け位置の位置調整に先だって、上記接着剤を塗布した上記中間保持部材を、該部品及び部品支持体に対して接触する部位に設置することを特徴とするものである。

【0019】この部品組立方法においては、上記部品の組み付け位置の位置調整に先だって、上記接着剤を塗布した上記中間保持部材が、該部品及び部品支持体に対して接触する部位に設置される。従って、この部品組立方法によれば、該部品の組み付け位置調整時における該部品と中間保持部材との相対的な動作によって、該中間保持部材に塗布されている接着剤が、その塗布面に沿って拡散され、該接着剤の層厚が均等化される。

【0020】請求項5の発明は、請求項1、2、3、または4の部品組立方法において、上記中間保持部材に塗布される接着剤として光照射によって固化する性質を有する光硬化性の接着剤を使用し、上記部品の組み付け位置の位置調整後に、該接着剤に光を照射して該接着剤を固化させることを特徴とするものである。

【0021】この部品組立方法においては、上記中間保持部材に塗布される接着剤として、光照射によって固化する性質を有する光硬化性の接着剤が使用される。そして、上記部品の組み付け位置の位置調整後に、該接着剤

(5)

7

に光が照射されることによって、該接着剤が固化される。従って、この部品組立方法によれば、該部品の組み付け位置の調整途中で該接着剤が固化することなく、組み付け位置調整が不完全な状態のまま該部品が固定される不具合が回避される。

【0022】請求項6の発明は、請求項5の部品組立方法において、上記中間保持部材を、光が透過する素材で形成し、該中間保持部材を通して該接着剤に光を照射して該接着剤を固化させることを特徴とするものである。

【0023】この部品組立方法においては、上記中間保持部材が、光を透過する素材で形成され、該中間保持部材を通して該接着剤に光が照射されて該接着剤が固化される。これにより、該接着剤に対する光の照射範囲が拡大されるので、該接着剤の固化時間が短縮される。

【0024】請求項7の発明は、部品と、該部品が組み付けられる部品支持体とを、該部品及び該部品支持体との間に配置された中間保持部材を介して、接着剤により接着固定する工程を備えた部品組立装置であって、上記部品支持体を所定の組立位置に位置決めして保持する部品支持体保持手段と、該部品支持体保持手段により保持された部品支持体に対して上記部品を位置調整自在に保持する部品保持手段と、該部品保持手段により保持された部品の予め特定された3点を検出する部品位置検知手段と、該部品位置検知手段により検知された該3点の検出位置に基づいて該部品支持体保持手段により保持された部品支持体に対する該部品の組み付け位置の位置調整を行う部品位置調整手段とを有することを特徴とするものである。

【0025】この部品組立装置においては、該部品の予め特定された該3点が、上記部品位置検知手段により検出されるように、上記部品保持手段により該部品の保持姿勢が位置調整されることによって、請求項1の発明において述べた原理に基づいて、該部品支持体に対する該部品の組み付け位置が、極めて正確に位置調整される。

【0026】請求項8の発明は、請求項7の部品組立装置において、上記部品がインクジェットヘッドからなり、上記部品位置検出手段が、該インクジェットヘッドのヘッド面に形成された3つのノズル孔を、該ヘッド面に対して傾斜した方向から個別に検出する少なくとも3個の固体撮像素子を備えていることを特徴とするものである。

【0027】この部品組立装置においては、少なくとも3個の固体撮像素子からなる部品位置検出手段によって、上記ヘッドのヘッド面に形成された3つのノズル孔が、該ヘッド面に対して傾斜した方向から個別に検出される。これにより、請求項3の発明において述べたように、該ノズル孔の位置を容易且つ正確に検出することが可能となる。また、この部品組立装置では、上記ヘッドのヘッド面に形成された既存のノズル孔を、ヘッドの位置決め調整時における位置決め基準として利用している

8

ので、上記部品位置検知手段により該ヘッドの位置を検知するための被検知マークなどを、該ヘッドに設ける必要がない。

【0028】この部品組立装置においては、上記部品の予め特定された3点を検出して上記部品支持体への該部品の組み付け位置を決定する上記部品位置検知手段により、該部品の部品支持体への組み付け完了後、該部品の3点が再度検出される。これにより、該部品位置検手段の検出結果から、該部品の組立前と組立完了後とで、該部品に位置ずれが生じたか否かを知ることが可能となる。従って、この部品位置検知手段による部品組立前後の検出結果を上記部品良否判定手段により比較することによって、組み立てられた部品の良否を判定できる。このように、該部品の組立時の組み付け位置を検出する部品位置検知手段を用いて、組立完了後の部品位置を検出することによって、該部品の組立行程から独立した新たな検査工程を設けることなく、該部品に対する一連の組立工程時に該部品の良否を極めて容易且つ正確に判定できるようになる。

20 【発明の実施の形態】以下、本発明を、インクジェット印字方式のカラープリンタの印字ユニットであるインクジェットヘッドユニット（以下、単に「ヘッドユニット」という）を組み立てるための部品組立装置としてのヘッドユニット組立装置に適用した一実施形態について説明する。

【0029】図1に、このヘッドユニット組立装置によって組み立てられるヘッドユニット1の外観を示す。このヘッドユニット1は、該カラープリンタの印字ユニットの部品としての4個のヘッド2と、該ヘッド2を支持する部品支持体としてのヘッド支持体3と、該ヘッド支持体3と該ヘッド2との間に配置され両者を連結するように接着固定されて該ヘッド支持体3に4個の各ヘッド2を保持させるための中間保持部材4とで構成されている。

【0030】上記各ヘッド2は、図3及び図4に示すように、該ヘッド2の背面部に装着されるインクカートリッジ（不図示）内のインクをヘッド本体内に供給するためのノズル状のインク供給部2aと、該インク供給部2aを通して供給されるインクを記録紙などに向けて微小なインク滴として吐出するためのインク吐出孔としての多数のノズル孔2bと、該ノズル孔2bからのインク滴の吐出タイミングを制御する該ヘッド2の背面部に組み込まれた制御基板（不図示）に対して制御信号等を与えるためのフレキシブルなフラットケーブル2cとを有している。また、各ヘッド2のノズル孔2bは、上記記録紙に対向するヘッド面2d上に、該記録紙の搬送方向（副走査方向）に沿うようにそれぞれ2列ずつ形成されている。

【0031】一方、上記ヘッド支持体3には、図1に示すように、その背面側から表面側に向けて各ヘッド2の

50

(6)

9

ヘッド面 2 d が露呈するように上記中間保持部材 4 を介して各ヘッド 2 を保持するための略鉛直なヘッド保持壁 3 a と、該記録紙の搬送方向と直交する方向（主走査方向）に向けて該ヘッド支持体 3 を往復移動自在に支持するための該カラープリント本体側に設けられたヘッドユニット支軸（不図示）に対して摺動自在に嵌合する摺動軸受 3 b と、上記各ヘッド 2 のインク供給ノズル 2 a に対して上記インクカートリッジが装着されるように該インクカートリッジを該ヘッド支持体 3 の背面側に装着保持するためのカートリッジ保持ブラケット 3 c などが形成されている。

【0032】また、上記ヘッドユニット 1 の各ヘッド 2 は、それぞれ 4 個の中間保持部材 4 を介して、該ヘッド支持体 3 の各ヘッド保持壁 3 a に対して接着固定されるように構成されている。この中間保持部材 4 は、図 4 に示すように、該ヘッド支持体 3 のヘッド保持壁 3 a に対して平行に形成された略鉛直な第 1 の接着界面 4 a と、該ヘッド 2 の制御基板が組み込まれているヘッド基部 2 e の上面に対して平行に形成された略水平な第 2 の接着界面 4 b とを有する L 字状の部材で構成されている。また、この中間保持部材 4 は、その各接着界面に 4 a、4 b に塗布された UV 接着剤を固化させるための紫外線（UV 光）を透過する性質を有する透明な樹脂体で形成されている。

【0033】図 2 は、上述のように構成されたヘッドユニット 1 を組み立てるためのヘッドユニット組立装置の全体的な構成を示すブロック図である。また、このヘッドユニット組立装置の具体的な構成の一例を図 3 に示す。このヘッドユニット組立装置は、図 2 及び図 3 に示すように、上記ヘッド 2、ヘッド支持体 3、及び、中間保持部材 4 からなる該ヘッドユニット 1 の構成部品を搭載するための部品搭載治具 1 0 0、部品セットステージ 2 0 1 の部品セット部位 A、B に位置決めされた部品搭載治具 1 0 0 を該部品セット部位 A、B と、該部品セットステージ 2 0 1 の治具昇降部位 C との間で往復移送するための部品搭載治具移送機構 2 0 2 と、該治具昇降部位 C に移送された部品搭載治具 1 0 0 を該部品セットステージ 2 0 1 と該部品セットステージ 2 0 1 の上方の部品組立ステージ 3 0 1 との間で昇降するための部品搭載治具昇降機構 2 0 3 とからなる治具移送手段としての治具移送ユニット 2 0 0、上記部品組立ステージ 3 0 1 上に上昇した部品搭載治具 1 0 0 を把持するための部品搭載治具把持機構 3 0 2 と、該部品搭載治具 1 0 0 を把持した部品搭載治具把持機構 3 0 2 を該部品組立ステージ 3 0 1 の治具昇降部位 D と部品組立部位 E（図 8 参照）との間で往復移動して、部品組立ステージ 3 0 1 上での該部品搭載治具 1 0 0 の停止位置を位置調整するための部品搭載治具位置調整機構 3 0 3 と、該部品搭載治具位置調整機構 3 0 3 により往復移動される部品搭載治具 1 0 0 の移動位置を計測するための部品搭載治具位置計測

10

手段 3 0 4 とからなる部品搭載治具位置決めユニット 3 0 0、上記部品搭載治具 1 0 0 が部品組立部位に位置決めされた状態で、該部品搭載治具 1 0 0 にセットされた中間保持部材 4 を保持して、該中間保持部材 4 を所定の接着剤塗布位置に臨ませるための中間保持部材保持機構 4 0 1 と、該部品搭載治具 1 0 0 にセットされたヘッド 2 とヘッド支持体 3 との間の所定の組み付け部位に、該中間保持部材保持機構 4 0 1 を移動して、該中間保持部材保持機構 4 0 1 に保持した該中間保持部材 4 の組み付け位置を調整するための中間保持部材位置調整機構 4 0 2 と、該中間保持部材保持機構 4 0 1 に保持された該中間保持部材 4 に対して、UV 接着剤を塗布するための接着剤塗布手段 4 0 3 と、該接着剤塗布手段 4 0 3 により該中間保持部材 4 に塗布される UV 接着剤の塗布量を調整するための接着剤塗布量調整手段 4 0 4 とからなる中間保持部材取り付けユニット 4 0 0、上記部品搭載治具 1 0 0 が部品組立部位に位置決めされた状態で、該部品搭載治具 1 0 0 にセットされたヘッド 2 を把持するためのヘッド把持手段 5 0 1 と、上記部品搭載治具把持機構 3 0 2 の移動方向と平行な X 軸と、該 X 軸に対して直交する Y 軸、Z 軸とに平行な各移動方向、及び、これらの X、Y、Z の各軸を回転中心とする  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  の各回転方向との 6 軸方向に上記ヘッド把持手段 5 0 1 を変位して、該ヘッド把持手段 5 0 1 に把持されたヘッド 2 の位置を調整するためのヘッド位置調整機構 5 0 2 とからなるヘッド位置調整ユニット 5 0 0、上記ヘッド 2 のノズル孔 2 b を検知する部品位置検知手段としての CCD カメラ 6 0 1 の検出した画像データに基づいて、所定のノズル孔 2 b の位置を計測するノズル孔位置計測手段 6 0 2 と、ハロゲンライトガイド 6 0 3 を介して該 CCD カメラ 6 0 1 の検知対象となるノズル孔 2 b を照明するためのノズル孔照明光源 6 0 4 と、UV 光ガイド 6 0 5 を介して所定の組み付け位置に移載された中間保持部材 4 に UV 光を照射するための UV 光源 6 0 6 などからなるノズル孔位置計測・ヘッド固定ユニット 6 0 0、及び、主にエアーシリンダを駆動源とするユニットなどの動作制御を行なうためのホストコントローラ（シーケンサ）と、モータを駆動源とするユニットなどの動作制御や各計測手段により得られた画像データの画像処理ならびに計測データの演算処理などを行なうためのサブコントローラ（パーソナルコンピュータ）とからなる制御・演算装置 7 0 0 などで構成されている。

【0034】次に、上記ヘッドユニット組立装置の部品組立動作について説明する。図 5 及び図 6 に、このヘッドユニット組立装置の動作フローの一例を示す。この動作フローの動作プログラムは、上記制御・演算装置 7 0 0 の ROM などに予め書き込まれており、上記ヘッドユニット組立装置のメインスイッチ（不図示）の投入によってスタートされる。

【0035】上記動作プログラムがスタートすると、ま

(7)

11

ず初期設定動作が実行される（ステップS1）。この初期設定動作により、前述した各ユニットがそれぞれホームポジションに復帰して待機される。次いで、この初期設定動作によって図3に示す部品セットステージ201の部品セット部位A、Bに位置決めされた部品搭載治具100に対して、オペレータによりヘッドユニット1の各構成部品のセット操作が行われる（ステップS2）。

【0036】上記部品搭載治具100は、上記ヘッド支持体3が組立時の姿勢を保ち且つ上記ヘッド2及び中間保持部材4に対する組み付け部位を開放するように該ヘッド支持体3を位置決めして保持するヘッド支持体保持部と、該ヘッド支持体保持部に位置決めされたヘッド支持体に対する上記ヘッド2の位置調整領域を確保するように該ヘッド2を支承するヘッド支承部と、該ヘッド支持体保持部に位置決めされたヘッド支持体3に対して上記中間保持部材4を移載可能な姿勢に支承する中間保持部材支承部とを有している。

【0037】上記ヘッド支持体保持部は、図3、図4及び図8に示すように、部品搭載治具100の奥側の側板101に固定された固定短軸102と、該固定短軸102に対向するように該部品搭載治具100の手前側の側板103に対して進退自在に配設された可動短軸104と、上記各側板101、103の右手上部の内側に固定された一対のブラケット105に取り付けられる押下部材106と、セットされた状態の上記ヘッド支持体3を押し上げるための該部品搭載治具100の底板113に配置された3個の押し上げ部材107とで構成されている。ここで、上記固定短軸102と可動短軸104の外径は、上記ヘッド支持体3の摺動軸受3bに嵌合して該ヘッド支持体3を往復移動自在に支持するためのカーラープリンタ本体側に設けられたヘッドユニット支軸（不図示）の外径と同径に形成されている。また、上記押下部材106は、その略中央部の下面に形成された突起部106aが、該ヘッド支持体3の該摺動軸受3bと反対の側に形成されている前述のインクカートリッジを該ヘッド支持体3の背面側に装着保持するためのカートリッジ保持ブラケット3cに対向するように構成されている。

【0038】上記可動短軸104は、側板103を貫通して、該側板103の外方に配置されたブラケット108に固定されている。該ブラケット108は、該側板103の外側に固定された他のブラケット109と、外側板103との間に軸支された支軸110によって、該可動短軸104の軸方向と平行な方向に摺動自在に枢支されている。また、該ブラケット108には、該支軸110に巻装された伸張性のコイルバネ111の伸張力によって、該側板103に近接する向きの変位習性が付与されている。更に、該ブラケット108には、他のブラケット109に穿たれたカギ型のガイド孔109aを貫通した操作レバー112が取り付けられている。

【0039】上記ヘッド支持体3は、上述のように構成

12

されたヘッド支持体保持部に対して、以下のようにしてセットされる。まず、該ヘッド支持体3のセットに先立って、上記操作レバー112が、上記コイルバネ111の弾力に抗して手前側に引かれ、上記ブラケット109のガイド孔109aのカギ部に係止される。これにより、上記ブラケット108を介して上記可動短軸104が側板103の外方側に変位する。この可動短軸104の変位により、該可動短軸104と固定短軸102との対向面の離間距離が、該ヘッド支持体3の摺動軸受3bの最大幅よりも大きくなる。この状態で、該ヘッド支持体3の奥側の摺動軸受3bを固定短軸102に嵌合させるとともに、上記操作レバー112のガイド孔109aのカギ部への係止を解除して、該ヘッド支持体3の手前側の摺動軸受3bに上記可動短軸104を嵌合させる。次いで、上記底板113に配置された3個の押し上げ部材107を、該可動短軸104の場合と同様に操作して所定の高さにセットするとともに、一对のブラケット105に上記押下部材106を取り付けて、該押下部材106の突起部106aにより、上記ヘッド支持体3のカートリッジ保持ブラケット3cを押圧する。

【0040】これにより、上記ヘッド支持体3は、上記ヘッド支持体保持部により、部品搭載治具100の所定の部位に位置決めされてセットされる。ここで、上記ヘッド支持体保持部は、上述のように、該ヘッド2を主走査方向に往復移動させるためのヘッドユニット支軸と同様に、上記固定短軸102と可動短軸104とで、上記ヘッド支持体3の摺動軸受3bを嵌合支持するように構成されている。従って、該固定短軸102と可動短軸104とを、該ヘッド支持体3へのヘッド2の組み付け時ににおける基準軸とすることによって、該ヘッド支持体3に対するヘッド2の位置決めを極めて正確に行うことが可能となる。また、該ヘッド支持体3は、該部品搭載治具100の底板113に配置された3個の押し上げ部材107によってその背面部が支持される。これにより、該ヘッド支持体3の表面部の水平度が確保されている。

【0041】一方、上記ヘッド支承部は、上記一对の側板101、103の略中央部に挟持固定されたヘッド支承部材115で構成されている。このヘッド支承部材115は、上記ヘッド支持体保持部に位置決めされたヘッド支持体3に対して、上記ヘッド2の位置調整領域を確保できる部位に配設されている。また、このヘッド支承部材115には、図3、図4及び図7に示すように、4個の各ヘッド2のヘッド基部2eが設置される4個のヘッド設置面115aと、該ヘッド設置面115aにヘッド2が設置された状態で該ヘッド2のインク供給部2aが嵌合する嵌合孔115bと、該ヘッド2のフレキシブルフラットケーブル2cを収納するケーブルポケット115cとが形成されている。また、このヘッド支承部材115は、そのヘッド設置面115aに各ヘッド2が設置された状態で、上記ヘッド支持体3の各ヘッド保持

(8)

13

壁3 aに挟まれるヘッド組み付け部位の下方に、各ヘッド2が臨むように形成されている（図3参照）。

【0042】上述のように、このヘッド支承部は、上記ヘッド支承部材115の嵌合孔115bに、該ヘッド2のインク供給部2aを嵌合させることによって、該ヘッド2のヘッド設置面115aへの位置決めを行うように構成されているので、特別な位置決め手段を用いずに該ヘッド2の位置決めを行うことができる。また、このヘッド支承部は、該ヘッド設置面115aにヘッド2が設置された状態で、該ヘッド支承部材115のケーブルボケット115cに、該ヘッド2のフレキシブルフラットケーブル2cが収納されるように構成されているので、後述するヘッド把持手段501により該ヘッド2を把持する際に、該フレキシブルフラットケーブル2cが該ヘッド把持手段501の把持動作の障礙となることがなくなる。

【0043】上記中間保持部材支承部は、上記ヘッド支承部材115と同様に、一対の側板101、103の左方上部に挟持固定された底板113と略平行な板状の中間保持部材支承部材116で構成されている。この中間保持部材支承部材116には、図3、図4及び図7に示すように、側板101、103と直交する2本の平行な嵌合溝116aが形成されている。また、各嵌合溝116a内には、5本の位置決めピン116bが、互いに均等な間隔を置いてそれぞれ植設されている。これにより、上記の各中間保持部材4は、その第1の接着界面4aが該位置決めピン116bに、第2の接着界面4bが該嵌合溝116aの底部にそれぞれ接するように、上記中間保持部材支承部材116上にセットされる。ここで、上記の各嵌合溝116aの間隔と溝幅、及び、上記の各位置決めピン116bの間隔は、上記各中間保持部材4が上記中間保持部材支承部材116上にセットされた状態で、これらの中間保持部材4の配列が、上記ヘッド支持体3とヘッド2に対する各中間保持部材4の組み付け位置と略同じ配列をなすように設定されている。これにより、後述する中間保持部材保持機構401及び中間保持部材位置調整機構402による各中間保持部材4の位置調整動作が単純化され、該中間保持部材保持機構401及び中間保持部材位置調整機構402の構成及び制御が簡素化される。

【0044】また、上記部品搭載治具100は、図4及び図7に示すように、2本のステー114と底板113によって、その上部が開放された構成となっており、この部品搭載治具100に対して、上記ヘッドユニット1の各構成部品を該部品搭載治具100の上方からそれぞれ組み付けることが可能となっている。これにより、該構成部品とセット操作、及び、組み付けられたヘッドユニット1の取り外し操作の迅速化を図ることができるとともに、上記ノズル孔位置計測・固定ユニット600のレイアウトの自由度が向上される。更に、この部品搭載

14

治具100の底板113には、上記ヘッド支承部材115の下方部位に開口113aが形成されており、後述するヘッド把持手段501のヘッド支持体3の背面側内部への進入が可能となっている（図3参照）。このように、上記ヘッド把持手段501で、ヘッド支持体3の背面側からヘッド2を把持することにより、該ヘッド支持体3の上方部位に配設される上記ノズル孔位置計測・固定ユニット600のレイアウトの自由度を更に向上させることができるとともに、該ヘッドユニット1の小型化及び強度の向上を図ることができる。すなわち、該ヘッド支持体3に対して、該ヘッド支持体3の上方側から該ヘッド2を組み付けるように構成した場合には、該ヘッド支持体3のヘッド取付開口部3d（図4参照）を、該ヘッド2のヘッド基部2eの大きさよりも大きく形成する必要がある。このため、この場合には、該ヘッド支持体3のヘッド保持壁3aのスパンが大きくなり、該ヘッド支持体3が大型化するとともに、該ヘッド保持壁3aのヘッド2の保持強度が低下する。

【0045】上述のようにして、上記部品搭載治具100にヘッドユニット1の各構成部品をセットした後、図5のステップS3が実行され、オペレータにより該部品搭載治具100の移送を開始させるための2個のスタートスイッチSW1、SW2が、略同時にONされたか否かが判断される。この2個のスタートスイッチSW1、SW2は、オペレータが両手を使って操作しないとONしないように、図3に示すように、適度な距離を隔てて、前記部品セットステージ201の両端の部品セット部位A、Bの近傍にそれぞれ配置されている。これにより、上記部品搭載治具100が移送動作を開始した際に、その可動部に誤ってオペレータの手が巻き込まれる危険が回避される。

【0046】上記の各部品セット部位A、Bの何れか一方の2個のスタートスイッチSW1、SW2が略同時にONされると、部品搭載治具100を移送するための前記部品搭載治具移送機構202の2つの治具移送シリンドラ204a、204bのうちの、該当する部品セット部位（ここでは、説明の便宜上、図3の左方の部品セット部位Aとする）の治具移送シリンドラ204aがONされる（ステップS4）。

【0047】上記の各治具移送シリンドラ204a、204bは、それぞれエアーシリンダで構成されており、図3及び図7に示すシリンドラガイド軸205にそれぞれ往復移動自在に配設されている。該シリンドラガイド軸205は、上記部品セットステージ201の両サイドの下部に取り付けられた一対の支軸ブラケット206により、該部品セットステージ201と平行に支持されている。また、上記の各治具移送シリンドラ204a、204bは、上記各部品セット部位A、Bに上記部品搭載治具100を位置決め載置するための各治具載置台207a、207bの下部に、シリンドラブラケット208を介し

(9)

15

て、それぞれ固定されている。

【0048】ここで、上記の各治具載置台207a、207bは、それぞれ同一構成の部品搭載治具100を載置するように構成されている。ここでは、説明の便宜上、図3の左方の部品セット部位A側に位置する治具載置台207aについてのみ説明することとする。該治具載置台207aの上面の略中央部には、図3及び図7に示すように、上記部品搭載治具100の底板113の四方を該治具載置台207aの上面に載置でき、且つ、後述する部品搭載治具昇降機構203の治具昇降台209が貫通する大きさの比較的大きな開口207cが形成されている。この開口207cの周囲には、アクリル板からなる治具載置板210が取り付けられている。これにより、該部品搭載治具100の載置面が、上記治具載置台207aの上面よりも僅かに高くなるように構成されている。また、該治具載置板210の図7における前後と左方の3方の側部には、上記部品搭載治具100を位置決めするためのクランク状に形成された5個の治具位置決め部材211が、該部品搭載治具100の底板113の3方の側面に接するように、それぞれ該治具載置台207aの上面に固定されている。また、上記治具載置台207aの下面の四隅には、上記部品セットステージ201上に敷かれた2本の治具載置台ガイドレール212に対して摺動自在に嵌合するレールガイド213がそれぞれ配設されている。上記2本の治具載置台ガイドレール212は、前記のシリンダガイド軸205と平行に配設されている。更に、該治具載置台207aの右方には、該治具載置台207aが移動して停止した際の上記部品搭載治具100の慣性による衝動を阻止するための治具押圧部材214が設置されている。

【0049】上述のように構成された部品搭載治具移送機構202により、上記治具移送シリンダ204aのON(ステップS4)によって、上記治具載置台207aが、図3の部品セット部位Aから治具昇降部位Cに向けて移動される。そして、該治具移送シリンダ204aのシリンダブラケット208が、上記部品セットステージ201の略中央部に設けられたシリンダ停止部材215に当接することによって、該治具移送シリンダ204aの移動が停止される。この治具移送シリンダ204aの移動停止位置は、該治具移送シリンダ204aが停止した状態で、上記治具載置台207aの開口207cの略中央部位に、上記部品搭載治具昇降機構203の治具昇降台209が臨むように設定されている。

【0050】このようにして、上記部品搭載治具100が上記部品セットステージ201の略中央の治具昇降部位Cに移送されて停止されると、まず、エアーシリンダを駆動源とする上記治具押圧部材214による該部品搭載治具100に対する押圧が解除される。次いで、上記部品搭載治具昇降機構203の治具昇降台209を昇降させるための治具昇降シリンダ216がON(ステップ

16

S5) されて、該治具昇降台209が上昇される。上記治具昇降シリンダ216は、エアーシリンダで構成されており、そのON/OFFによって、上記治具昇降台209の支持体である昇降台支持体217を昇降するように構成されている。この治具昇降シリンダ216は、図3及び図7に示すように、上記部品セットステージ201の下面に、シリンダステー218を介して取り付けられたシリンダ支持板218上に配設されている。

【0051】上記治具昇降シリンダ216がONして上記治具昇降台209が上昇すると、該治具昇降台209の上面に設けられた治具位置決めピン220が、上記部品搭載治具100の底板113に穿たれた昇降位置決め孔221に嵌合して、該治具昇降台209上に部品搭載治具100が位置決めされる。そして、この治具昇降台209の更なる上昇によって、治具載置台207a上に載置されて部品セットステージ201の治具昇降部位Cに移送された部品搭載治具100が、該治具昇降台209上に載り移って、図3に示すように、該部品セットステージ201の上方に設けられている部品組立ステージ301の治具昇降部位Dに持ち上げられる。

【0052】上記部品組立ステージ301の略中央部には、図3及び図8に示すように、上記部品搭載治具100が通り抜けられる幅と、該部品搭載治具100が昇降される治具昇降部位Dから前記ヘッドユニット1の各構成部品の組み立てが行われる部品組立部位Eまでに至る長さとを有する長方形状の比較的大きな開口301aが形成されている。また、この部品組立ステージ301の上面の上記開口301aの長手方向の両側部には、該部品搭載治具100の前記部品セットステージ201上における移送方向に対して直交する方向に、前記部品搭載治具位置決めユニット300をガイドするための2本の平行な治具位置決めガイドレール305が敷設されている。

【0053】また、各治具位置決めガイドレール305には、上記部品組立ステージ301上に上昇した部品搭載治具100を把持するための部品搭載治具把持機構302が組み付けられた治具把持台306が、該治具把持台306の下面の四隅に取り付けられたレールガイド307を介して、往復移動自在に載置されている。この治具把持台306は、上記部品搭載治具100の昇降経路を囲むようなチャンネル形状に形成されている。また、この治具把持台306に組み付けられる部品搭載治具把持機構302は、該治具把持台306の奥側に固定された固定治具把持部材308と、該治具把持台306の手前側に配設された可動治具把持部材308とを有している。

【0054】上記固定把持部材308には、該部品搭載治具100の奥側の側板101に取り付けられている被把持部材118に設けられた2つの被把持孔118a(図7参照)にそれぞれ嵌合する2本の治具把持ピン310

(10)

17

が植設されている。また、上記可動治具把持部材309には、該部品搭載治具100の手前側の側板103に取り付けられている被把持部材119に設けられた1つの被把持孔119aに嵌合する1本の治具把持ピン311が植設されている。また、上記可動治具把持部材309は、エアーシリンダからなる治具把持シリンダ312により、上記固定治具把持部材308に対して進退する方向に移動するように構成されている。ここで、該可動治具把持部材309は、平生、その治具把持ピン311が上記部品搭載治具100の昇降経路内に突出しないように、上記治具把持台306の手前側に後退した位置に待機されている。また、この可動治具把持部材309が後退位置に待機した状態で、該固定治具把持部材308の各治具把持ピン310と、該可動治具把持部材309の治具把持ピン311とが、上記部品搭載治具100の昇降経路からそれぞれ退避した位置に臨むように、上記治具把持台306の開口部306aが形成されている。

【0055】そして、前述のように、図5のステップS5が実行されて、治具昇降シリンダ216がONすると、前記治具昇降台209により、上記部品組立ステージ301上の所定の治具昇降部位D、すなわち、該部品搭載治具100の上記の各被把持孔118a、119aに対して、上記の各治具把持ピン310、311が対向する部位に、上記部品搭載治具100が持ち上げられて停止される。このようにして、部品搭載治具100が上記部品組立ステージ301上の所定の治具昇降部位Dに上昇して停止すると、図5のステップS6が実行されて、上記治具把持シリンダ312がONされる。

【0056】該治具把持シリンダ312がONされると、上記可動治具把持部材309が、上記固定治具把持部材308に対して接近する方向に移動される。これにより、上記部品搭載治具100の各被把持孔118a、119aに、上記可動治具把持部材309及び上記固定治具把持部材308の各治具把持ピン310、311が嵌合して、該部品搭載治具100が上記治具把持台306に把持される。このようにして、上記治具把持台306への部品搭載治具100の把持が完了すると、図5のステップS7が実行されて、前記治具位置決めガイドレール305に沿って該治具把持台306を往復移動させるための前記部品搭載治具位置調整機構303の治具把持台駆動モータ313がONされる。

【0057】上記治具把持台駆動モータ313は、図示しない減速ギヤを介して、ボールネジ314を正逆回転するように構成されている（図8参照）。このボールネジ314には、そのネジ溝に嵌合する鋼球が内蔵されたボールナット315が螺合されている。そして、このボールナット315は、チャンネル状の把持台ブラケット316を介して、上記治具把持台306上に固定されている。また、上記治具把持台駆動モータ313及びボールネジ314は、図3及び図8に示すように、前記部品

18

組立ステージ301の右方の手前側及び奥側の端部に配設された衝立状の支持部材317（手前側は不図示）と、この各支持部材317の上面間に固定されている支持板318の手前側及び奥側の端部に配設固定された軸受部材319とに、それぞれ配設されている。

【0058】これにより、上述のように、図5のステップS7が実行されて、治具把持台駆動モータ313がONされ、上記ボールネジ314が正転されると、上記治具把持台306が、上記治具位置決めガイドレール305に沿って、上記部品組立ステージ301の奥側に移動される。そして、この治具把持台306の移動により、該治具把持台306に把持された部品搭載治具100が、該部品組立ステージ301の治具昇降部位Dから部品組立部位Eに移動される。この治具把持台306の移動位置は、該治具把持台306上に固定されたリニアスケール320の移動量を、上記部品組立ステージ301上に固定されたスケール計測部321で計測し、該スケール計測部321の計測値に基づいて、前記制御・演算装置700により、上記治具把持台駆動モータ313をON/OFFすることによって極めて正確に管理されている。

【0059】このようにして、図5のステップS8に示すように、上記治具把持台306が所定の部品組立部位Eに移動されたか否かが判断され、該治具把持台306が所定の部品組立部位Eに移動されると、上記治具把持台駆動モータ313がOFFされる（ステップS9）。これにより、該治具把持台306に把持された部品搭載治具100が所定の部品組立部位Eに定置される。そして、該部品搭載治具100に支承されたヘッド2、ヘッド支持体3、及び、中間保持部材4が、それぞれ所定の組み付け開始部位に臨むと、まず、図5のステップS10が実行されて、前記ヘッド位置調整機構502のZ軸移動位置調整モータZMがONされる。

【0060】このZ軸移動位置調整モータZMは、図9に示すように、上記治具把持台306に対して垂直なZ軸方向に沿って、Z軸移動台510を上下動させるように構成されている。また、このZ軸移動位置調整モータZMは、上記治具把持台306の移動方向と平行なX軸方向、及び、上記Z軸方向に対して直交するY軸方向に沿って、Y軸移動位置調整モータYMによって移動されるY軸移動台511に固定されている。更に、このY軸移動位置調整モータYMは、上記X軸方向に沿って、X軸移動位置調整モータXMによって移動されるX軸移動台512に固定されている。また、このX軸移動位置調整モータXMは、上記Z軸を回転中心として、Z軸回転位置調整モータZRMによって、 $\gamma$ 方向に回転されるZ軸回転台513に固定されている。更に、上記Z軸移動台510には、上記X軸を回転中心として、X軸回転台514を $\alpha$ 方向に回転させるためのX軸回転位置調整モータXRMが固定されている。また、このX軸回転位置

(11)

19

調整モータ X RM によって  $\alpha$  方向に回転される X 軸回転台 514 には、上記 Y 軸を回転中心として、Y 軸回転台 515 を  $\beta$  方向に回転させるための Y 軸回転位置調整モータ Y RM が固定されている。

【0061】更に、上記 Y 軸回転位置調整モータ Y RM によって  $\beta$  方向に回転される Y 軸回転台 514 には、前記ヘッド把持手段 501 としての把持アーム支持体 503 と、2つのヘッド把持シリンダ 504、505 が並設されている。各ヘッド把持シリンダ 504、505 は、それぞれエアーシリンダで構成されており、図 9 に示すように、それぞれの上面に固定された、各ヘッド把持アーム 507、508 を、上記治具把持台 306 の移動方向に対して直交する Y 軸方向に沿って、それぞれ往復移動させるように構成されている。また、該把持アーム支持体 503 には、上記の各ヘッド把持アーム 507、508 に対して向き合うように、ヘッド把持アーム 506 が固定されている。

【0062】これにより、図 5 のステップ S10 が実行されて、前記ヘッド位置調整機構 502 の Z 軸移動位置調整モータ ZM が ON されると、上記 Z 軸移動台 510 が上昇される。そして、この Z 軸移動台 510 の上昇によって、上記ヘッド把持手段 501 の各ヘッド把持アーム 506、507、508 が所定のヘッド把持位置まで上昇したか否かが、図 5 のステップ S11 で判断される。そして、各ヘッド把持アーム 506、507、508 が所定のヘッド把持位置に到達すると、上記 Z 軸移動位置調整モータ ZM が OFF され、上記 Z 軸移動台 510 の上昇がストップされる（ステップ S12）。ここで、上記ヘッド把持位置とは、図 9 及び図 10 (a) に示すように、各ヘッド把持アーム 506、507、508 の頂部に、互いに向き合うように植設された各ヘッド把持ピン 506a、507a、508a が、上記部品搭載治具 100 のヘッド支承部材 115 上に支承されているヘッド基部 2e の両側部に穿たれたヘッド把持孔 2f（一方は不図示）に対向した位置をいう。

【0063】上述のように、各ヘッド把持アーム 506、507、508 が所定のヘッド把持位置に到達して、上記 Z 軸移動位置調整モータ ZM が OFF されると、まず、上記 Y 軸移動位置調整モータ YM が ON される（ステップ S13）。これにより、図 10 (a) に示すように、ヘッド把持アーム 506 が、上記部品搭載治具 100 のヘッド支承部材 115 上に支承されているヘッド基部 2e に接近する方向に移動される。そして、図 10 (b) に示すように、ヘッド把持アーム 506 のヘッド把持ピン 506a が、該ヘッド基部 2e のヘッド把持孔 2f に嵌合した状態（ステップ S14）で、上記 Y 軸移動位置調整モータ YM が OFF される（ステップ S15）。次いで、図 5 のステップ S16 が実行されて、上記の各ヘッド把持シリンダ 504、505 が ON される。これにより、図 10 (b) に示すように、各ヘッド

20

把持アーム 507、508 が、上記ヘッド基部 2e に接近する方向に移動され、図 10 (c) に示すように、各ヘッド把持アーム 507、508 のヘッド把持ピン 507a、508a が、該ヘッド基部 2e の他方の各ヘッド把持孔 2f に嵌合する。

【0064】このようにして、上記の各ヘッド把持アーム 507、508 のヘッド把持ピン 507a、508a により、上記部品搭載治具 100 のヘッド支承部材 115 上に支承されているヘッド 2 のヘッド基部 2e が把持されると、上記図 5 のステップ S17 が実行されて、上記 Z 軸移動位置調整モータ ZM が再び ON される。この Z 軸移動位置調整モータ ZM の ON により、上記 Z 軸移動台 510 とともに、上記ヘッド把持手段 501 の各ヘッド把持アーム 506、507、508 が所定のヘッド組み付け位置まで上昇される（図 3 参照）。そして、図 5 のステップ S18 で、各ヘッド把持アーム 506、507、508 が所定のヘッド組み付け位置に到達したと判定されると、上記 Z 軸移動位置調整モータ ZM が OFF され、上記 Z 軸移動台 510 の上昇がストップされる（ステップ S19）。

【0065】次いで、図 6 のステップ S20 が実行されて、前記ノズル孔位置計測手段 602 が ON される。このノズル孔位置計測手段 602 は、上記ヘッド 2 の予め特定された部位のノズル孔（以下、これを「ノズル孔」という）2b の X、Y、Z 軸方向の位置を計測して、上記部品搭載治具 100 のヘッド支持体保持部に保持されているヘッド支持体 3 に対して、上記ヘッド把持手段 501 により所定のヘッド組み付け位置まで上昇されたヘッド 2 のヘッド面 2d が、正確な組立位置に臨んでいるか否かを計測する。

【0066】ここで、従来のノズル孔位置計測手段は、該ヘッド 2 のヘッド面 2d に対して垂直な方向から、該ヘッド面 2d に穿たれているノズル孔 2b を、固体撮像素子（CCD）を備えた CCD カメラで撮像し、このノズル孔 2b の画像の重心位置を演算部で演算して、該ヘッド 2 の X 軸及び Y 軸方向の位置計測を行うとともに、該 CCD カメラに内蔵してあるオートフォーカス装置からの Z 軸方向のデフォーカス量に関する出力データに基づいて、制御・演算装置 700 により演算して、Z 軸方向の位置計測を行うように構成されていた。

【0067】ところが、この従来のノズル孔位置計測手段では、上記ヘッド 2 のヘッド面 2d 上の 1 つのノズル孔 2b に焦点を合わせて、該ヘッド 2 の位置決めを行った場合、上記の 1 つのノズル孔 2b の X、Y、Z 軸方向の位置は正確に位置決めさせることができるが、この 1 つのノズル孔 2b の位置を基点とする、該ヘッド面 2d の面倒れや回転による他のノズル孔 2b の位置ずれを正確に計測することができない。

【0068】このため、上記従来のノズル孔位置計測手段では、上記の 1 つのノズル孔 2b の位置を基点とす

(12)

21

る、該ヘッド面2dの面倒れや回転による他のノズル孔2bの位置ずれを補正するための操作が極めて難しくなる。従って、この従来のノズル孔位置計測手段によるノズル孔2bの位置の計測方法では、該ヘッド2の位置決めに、多くの時間や、複雑な演算処理等を必要とするため、ヘッドの組立の迅速化や、該ノズル孔の位置を計測するための計測手段の簡素化を図ることが難しかった。

【0069】そこで、本実施形態に係るヘッドユニット組立装置においては、上述のように、上記ヘッド把持手段501及びヘッド位置調整機構502により、上記ヘッド支持体3に対して上記ヘッド2を位置調整自在に保持した状態で、該ヘッド2の保持姿勢を変化させて、該ヘッド2の予め特定した3点をCCDカメラで検出することにより、該ヘッド支持体3に対する該ヘッド2の組み付け位置の位置調整を行う。また、本実施形態に係るヘッドユニット組立装置においては、上記ヘッド2の3点を検出するための少なくとも3個のCCDカメラの検知光軸が、該ヘッド2の被検知平面(ヘッド面2d)に対してそれぞれ傾斜するように、各CCDカメラが配置されている。

【0070】すなわち、本実施形態に係るヘッドユニット組立装置のノズル孔位置計測手段602は、例えば、図3及び図11に示すように、ヘッド2のヘッド面2dに穿たれている2列の複数のノズル孔2bのうち、図11において、手前側の列の左端に位置するノズル孔2b-1の位置を傾斜方向から検出するためのCCDカメラ601aと、該ノズル孔2b-1の位置を鉛直方向から検出するためのCCDカメラ601bと、前記ノズル孔照明光源604が出力するハロゲン光を該ノズル孔2b-1を照明するように導くためのハロゲンライトガイド603aと、図11において、手前側の列の右端に位置するノズル孔2b-2の位置を傾斜方向から検出するためのCCDカメラ601cと、該ノズル孔2b-2の位置をミラー606aを介して鉛直方向から検出するためのCCDカメラ601dと、該ハロゲン光を該ノズル孔2b-2を照明するように導くためのハロゲンライトガイド603bと、図11において、奥側の列の中央に位置するノズル孔2b-3の位置をミラー606b介して傾斜方向から検出するためのCCDカメラ601eと、ミラー606cを介して該ハロゲン光を該ノズル孔2b-3を照明するように導くためのハロゲンライトガイド603bとで構成されている。このように構成されたノズル孔位置計測手段602は、図3に示すように、複数本の支柱330を介して、前記部品組立ステージ301に一体化された天板331に対して、該天板331の略中央部の開口331aを通して垂下するように取り付けられた支持板610に組み付けられている。

【0071】上述のように、検知光軸を傾斜させた各CCDカメラ601a、601b、601cを用いて、ヘッド2のヘッド面2d上の予め特定した3点としての各

22

ノズル孔2b-1、2b-2、2b-3を検出することにより、該ノズル孔2b-1、2b-2、2b-3のそれぞれのX、Y、Z各座標上の位置を確定することができるようになる。従って、このノズル孔位置計測手段602においては、該ヘッド2のZ軸方向の位置測定を行う際に、上述のようなオートフォーカス装置を用いる必要がなくなる。

【0072】また、このノズル孔位置計測手段602においては、上述のように、各CCDカメラの被検知部として、上記ヘッド2のヘッド面2dに穿たれているノズル孔2bを利用していている。しかしながら、このようなCCDカメラの被検知部として利用できるような既存の被検知部が形成されていないような部品、例えば、固体撮像素子の受像面の位置を、このノズル孔位置計測手段602で計測する場合などには、該CCDカメラの被検知部としての検知マークを該部品に予め形成しておくようとする。

【0073】また、上述のように、少なくとも3個のCCDカメラを用いて、上記ヘッド2のヘッド面2d上の予め特定された3点を検出する際に、該ヘッド面2dに対して各CCDカメラの検知光軸をそれぞれ垂直に配置した場合には、該CCDカメラの検知光軸が互いに平行になるため、各CCDカメラの検知光軸の相互の離間距離が、各CCDカメラの外径寸法によって自動的に決定される。このため、このようなヘッド2の位置検出方法では、組み立てられるヘッド2が比較的小さく、該ヘッド面2dの3点の相互の最大離間距離が、該CCDカメラの各検知光軸の相互の最小離間距離よりも小さくなるような場合には、該CCDカメラの各検知光軸が、該ヘッド面2dの3点の外側に位置してしまうため、該CCDカメラによって該ヘッド面2dの3点を検出することができなくなる。これに対し、本実施形態に係る部品組立方法においては、上記ヘッド面2dの3点を検出するための少なくとも3個のCCDカメラ601a、601b、601cの検知光軸が、該ヘッド2のヘッド面2dに対してそれぞれ傾斜されているので、この各検知光軸を互いに異なった任意の方向に設定することが可能になる。従って、本実施形態に係る部品組立方法においては、各CCDカメラによって検出可能な任意の3点の最小離間距離が、各CCDカメラの外径寸法によって自動的に確定されてしまうようことがなく、どのような大きさのヘッド2であっても、該ヘッド2の任意の3点を検出して正確に位置決めさせることができるようになる。

【0074】一方、上記の各CCDカメラ601a、601b、601c、601d、601eにより撮像された各ノズル孔2b-1、2b-2、2b-3の画像データは、前記の制御・演算装置700により、サブコントローラとしてのパーソナルコンピュータのCRT画面上に出力されてモニターされる。ここで、該モニター画像

10

20

30

40

50

(13)

23

の位置及び形状が、予め設定された各ノズル孔2 bの位置及び形状と異なる場合には、図6のステップS2 1において、上記ヘッド2のヘッド面2 dの位置が正確な組み付け位置に臨んでいないと判断され、図9に示したヘッド位置調整機構5 0 2がONする（ステップS2 2）。これにより、該ヘッド位置調整機構5 0 2の各モータが駆動され、前述したX、Y、Z、 $\alpha$ 、 $\gamma$ 、 $\beta$ の6軸方向に、上記ヘッド2が調整移動される。そして、このヘッド2の6軸移動調整の結果、図6のステップS2 1において、上記ヘッド2のヘッド面2 dの位置が正確な組み付け位置に臨んでいると判断された時点で、上記のノズル孔位置計測手段6 0 2及びヘッド位置調整機構5 0 2がOFFされる（ステップS2 3）。

【0075】このようにして、上記部品搭載治具1 0 0の所定の部位に保持されたヘッド支持体3に対して、ヘッド2が所定の組み付け位置に位置決めされると、図2に示した中間保持部材取付ユニット4 0 0の中間保持部材位置調整機構4 0 2がON（ステップS2 4）して、中間保持部材保持機構4 0 1が駆動される。この中間保持部材保持機構4 0 1は、図3及び図1 2に示すように、上記ヘッド支持体3に対して1つのヘッド2を接着固定するために必要な4個の中間保持部材4を、それぞれ同時に保持することのできる2個のエアーチャック4 0 5、4 0 6を有している。

【0076】これらの各エアーチャック4 0 5、4 0 6は、そのホームポジションにおいて、図3に示すように、前記部品搭載治具1 0 0の中間保持部材支承部材1 1 6上の、上記4個の中間保持部材4をセットするための2本の嵌合溝1 1 6 a（図4参照）に対して、その略真上の位置に臨むように、チャックアーム4 0 7の先端部にそれぞれ固定されている。また、各エアーチャック4 0 5、4 0 6は、図1 2に示すように、該2本の嵌合溝1 1 6 a内に植設されている各位置決めピン1 1 6 bの間に位置決めされた各2個の中間保持部材4を、それぞれのセット時の姿勢を略維持して保持できるように、それぞれの保持部（下端部）が矩形状に形成されている。また、各エアーチャック4 0 5、4 0 6の保持部の下面及び両側面には、エアーの吸引及び吹き付けを行うためのエアーピン4 0 5 a、4 0 6 aがそれぞれ設けられている。

【0077】上記チャックアーム4 0 7の基部には、前記Y軸方向に沿った回転軸4 0 7 aが固定されており、この回転軸4 0 7 aは、該チャックアーム4 0 7の基部側に配置されたチャックブラケット4 0 8によって、略180度回転できるように軸支されている。また、該チャックブラケット4 0 8は、エアーシリンダからなるチャック昇降シリンダ4 0 9により、前記Z軸方向に沿って上下動するように保持されている。更に、上記チャック昇降シリンダ4 0 9は、図3に示すように、前記部品組立ステージ3 0 1上の奥側に固定された固定板4 1 0

(13)

24

に取り付けられているロボット4 1 1によって、前記Y軸方向に沿って、往復移動されるように構成されている。また、上記チャックアーム4 0 7の基部の回転軸4 0 7 aは、上記チャックブラケット4 0 8に固定された回転型のエアーシリンダからなるチャック回転シリンダ4 1 2によって回転駆動されるように構成されている。

【0078】これにより、上記ステップS 2 4が実行されて、中間保持部材位置調整機構4 0 2がONすると、まず、上記チャック昇降シリンダ4 0 9が作動して、上記チャックブラケット4 0 8が、Z軸方向に沿って下降される。このチャックブラケット4 0 8の下降により、図1 2に矢印aで示すように、上記各エアーチャック4 0 5、4 0 6の保持部が、上記中間保持部材支承部材1 1 6上にセットされている各2個の中間保持部材4を保持できる位置まで下降する。この各エアーチャック4 0 5、4 0 6の下降位置は、上記チャック昇降シリンダ4 0 9の下部に固定されている下部ストップ4 0 9 aに対して、上記チャックブラケット4 0 8の位置決め片4 0 8 aが当接する位置によって決定される。

【0079】このようにして、上記各エアーチャック4 0 5、4 0 6の保持部が、上記中間保持部材4を保持できる位置まで下降すると、該保持部のエアーピン4 0 5 a、4 0 6 aを通して、エアーが吸引される。これによって、該エアーチャック4 0 5、4 0 6の各保持部の回りに負圧が生じ、各エアーチャック4 0 5、4 0 6のそれぞれの保持部に、各2個（計4個）の中間保持部材4が吸引保持される。

【0080】次いで、上記チャック昇降シリンダ4 0 9の逆方向への作動により、上記チャックブラケット4 0 8が、所定量だけ上昇された後、上記チャック回転シリンダ4 1 2が作動して、図1 2に矢印bで示すように、上記回転軸4 0 7 aが略180度回転される。この後、上記チャック昇降シリンダ4 0 9が更に逆方向へ作動し、上記チャックブラケット4 0 8の位置決め片4 0 8 aが、上記チャック昇降シリンダ4 0 9の上部に固定されている上部ストップ4 0 9 bに対して当接するまで、図1 2に矢印cで示すように、上記チャックブラケット4 0 8が上昇される。これにより、上記の各エアーチャック4 0 5、4 0 6のそれぞれの保持部に吸引保持されている各中間保持部材4の天地が反転されて、各エアーチャック4 0 5、4 0 6の保持部の上面側及び両側面側に、前述した各中間保持部材4の各接着界面4 a、4 bが臨む。

【0081】一方、上記中間保持部材位置調整機構4 0 2の上記エアーチャック4 0 5の上方には、上記の各中間保持部材4の各接着界面4 a、4 bに対して、前記のUV接着剤を塗布するための前記接着剤塗布手段4 0 3としての各一对の塗布ノズル4 3 0を有する2つのシリジ4 3 1が配設されている。また、この2つのシリジ4 3 1の周囲には、前記接着剤塗布量調整手段4 0 4

(14)

25

としてのヒータ432がそれぞれ配設されており、該ヒータ432によって、上記UV接着剤が最適な粘度を呈する所定の温度（ここでは、約30℃）に維持されるようになっている。

【0082】また、各シリンジ431は、図3に示すように、シリンジホルダ435により、シリンジブラケット436に固定されている。更に、このシリンジブラケット436は、前記天板331の下面に取り付けられているブラケット保持体437により、前記Y軸方向に沿って摺動自在に保持されている。これにより、上記シリンジブラケット406に取り付けられている引き出しレバー438を持って、上記の各シリンジ431を、図3に示す装置本体の左端側に引き出すことが可能になり、各シリンジ431への上記UV接着剤の補給操作が容易化されるとともに、該補給操作時に上記ヒータ432に接触して火傷する虞も少なくなる。

【0083】このような構成により、上述のように、各エアーチャック405、406のそれぞれの保持部に吸引保持されている各中間保持部材4の天地が反転されて、各エアーチャック405、406の保持部の上面側及び両側面側に、前述した各中間保持部材4の各接着界面4a、4bが臨むと、図12に示すように、上記の各シリンジ431の各一对の塗布ノズル430が、該エアーチャック405の保持部に保持された2個の中間保持部材4の各接着界面4a、4bに対してそれぞれ対向する。

【0084】この後、図6のステップS25が実行されて、前記の接着剤塗布手段403がONされ、上記2つのシリンジ431の各一对の塗布ノズル430から、上記エアーチャック405の保持部に保持された2個の中間保持部材4の各接着界面4a、4bに対して、UV接着剤が塗布される。そして、このエアーチャック405の保持部に保持された2個の中間保持部材4の各接着界面4a、4bへのUV接着剤の塗布が完了すると、上記ロボット411により、図3において左方側に位置するエアーチャック406が、上述の右方側に位置するエアーチャック405の位置に移動される。これにより、このエアーチャック406の保持部の上面側及び両側面側に吸着保持されている各中間保持部材4の各接着界面4a、4bが、上記の各シリンジ431の各一对の塗布ノズル430にそれぞれ対向する。この状態で、前記の接着剤塗布手段403が再びONされ、上記2つのシリンジ431の各一对の塗布ノズル430から、上記エアーチャック406の保持部に保持された2個の中間保持部材4の各接着界面4a、4bに対して、UV接着剤が塗布される。

【0085】上述のようにして、上記の各中間保持部材4へのUV接着剤の塗布が完了すると、上記の各エアーチャック405、406が、前記のホームポジションに復帰されるとともに、上記ロボット411により、前記

26

部品搭載治具100の所定の組み付け位置に位置決めされた上記ヘッド2とヘッド支持体3との間の、所定の組立部位の上方にそれぞれ移動される。このようにして、上記の各エアーチャック405、406が、所定の組立部位の上方に到達すると、上記チャック昇降シリンダ409の作動により、各エアーチャック405、406がそれぞれ下降する。これにより、これらのエアーチャック405、406の保持部に吸着保持されている4個の中間保持部材4が、図13(a)に示すように、上記ヘッド2とヘッド支持体3との間の所定の組み付け位置に臨む。そして、この状態で、該エアーチャック405、406の保持部のエア一孔405a、406aからエアーが噴射される。これによって、図13(b)に示すように、各エアーチャック405、406の保持部に保持されていた各中間保持部材4の各接着界面4a、4bが、上記ヘッド2とヘッド支持体3の各接着部に、それぞれ密着される。その後、上記の各エアーチャック405、406は、前記のホームポジションに復帰され、上記中間保持部材位置調整機構402の動作が停止される(ステップS26)。

【0086】このようにして、各中間保持部材4が所定の組み付け位置に移載され、その各接着界面4a、4bが、上記ヘッド2とヘッド支持体3の各接着部に密着されると、図6のステップS27が実行されて、ヘッド固定ユニットがONする。このヘッド固定ユニットのONにより、上記各エアーチャック405、406のY軸方向の移動経路を開放するように、該移動経路の外方に待機されていた前記の一対のUV光ガイド605が、図14に示すように、エアーシリンダからなるUV光ガイドシリンダ620の作動によって、ヘッド2の上方部位に迫り出す。

【0087】そして、上述のように、各UV光ガイド605が、ヘッド2の上方部位に迫り出た状態で、前記UV光源606がONされ、上記の各UV光ガイド605により、各中間保持部材4を透過して、上記ヘッド2とヘッド支持体3の各接着部に密着した各中間保持部材4の接着界面4a、4bのUV接着剤に、該UV光源606のUV光が照射される。このUV光の照射により、該UV接着剤が固化され、上記ヘッド2とヘッド支持体3とが、各中間保持部材4を介して、互いに接着固定される。また、上記の各UV光ガイド605の上方には、上記UV光の照射時に各中間保持部材4に向けてエアー(冷気が好ましい)を吐出する送風管621が、取付部材622によりそれぞれ一体的に取り付けられている。この送風管621から吐出するエアーにより、上記UV光の照射による各中間保持部材4の過熱変形が防止され、上記ヘッド2とヘッド支持体3との熱応力による位置ズレが防止される。

【0088】このようにして、1つのヘッド2のヘッド支持体3への組立が完了すると、次のヘッド2の組立を

(15)

27

行うか否かが判断される（ステップS 2 8）。ここで、例えば、残りのヘッド2を順次組み立てるようにプログラムされている場合には、上述したような、一連のヘッドユニット組立工程を実行するように予め設定されたヘッド組立ルーチンが、所定の数のヘッドの組立が完了するまで、繰り返し実行される（ステップS 2 9）。このヘッド組立ルーチンにおいては、直前に組み付けられたヘッド2の該ヘッド支持体3に対する位置調整時の位置調整データを、次に組み付けられるヘッド2の組み付け時における位置調整データとして参考するように設定されている。そして、上記ヘッド組立ルーチンが所定回実行されて、所定の数のヘッド2のヘッド支持体3への組立が完了すると、図6のステップS 2 8で、次のヘッド2の組立を行わないと結論され、上述した各ユニットの復帰動作が開始される（ステップS 3 0）。

【0089】このとき、本実施形態に係るヘッドユニット組立装置では、上記の各ユニットの復帰動作の開始時に、上記ノズル孔位置計測手段602が再度ON（ステップS 3 1）されて、組立が完了した各ヘッド2のヘッド面2dの前記3個のノズル孔の位置が再度測定される。これにより、該ノズル孔位置計測手段602の検出結果から、該各ヘッド2の組立前と組立完了後とで、該各ヘッド2に位置ずれが生じたか否かを知ることが可能となる。そこで、このノズル孔位置計測手段602によるヘッド2の組立前後の検出結果を、前記制御・演算装置700により比較して、このノズル孔位置計測手段602による再計測判定結果、すなわち、組み立てられたヘッド2の良否の判定結果を、前記CRTに出力する

（ステップS 3 2）。その後、上述した組立動作と略反対の動作が実行されて、各ユニットがそれぞれホームポジションに復帰したことが確認（ステップS 3 3）されると、上記のプログラムがストップされる。

【0090】

【発明の効果】請求項1乃至9の発明によれば、所定の組立位置に位置決めされて保持された部品支持体に対して、位置調整自在に保持された部品の保持姿勢が可変されるとともに、該部品の予め特定した3点が検出されるので、該部品の空間上における位置を正確に検出して極めて正確に位置調整することができるという優れた効果がある。

【0091】特に、請求項2の発明によれば、上記部品支持体に対してそれぞれ等しい組み付け条件により複数の同一部品を併置して組み付けるに当たって、直前に組み付けられた部品の該部品支持体に対する位置調整時の位置調整データが、次に組み付けられる部品の組み付け時における位置調整データとして参考されるので、後続の部品を組み付ける際の位置調整に要する時間を短縮できるという優れた効果がある。

【0092】また、請求項3の発明によれば、上記部品の3点を検出するための少なくとも3個の光学的検知手

28

段の検知光軸が、該部品の被検知平面に対してそれぞれ傾斜されているので、該3点のX、Y、Z各座標上の位置を、オートフォーカス装置などを用いずに、それぞれ確定することができる。また、これにより、上記各検知手段の検知光軸の位置を自由に設定できるので、該検出手段によって検出可能な任意の3点の最小離間距離が、各検出手段の外径寸法によって自動的に確定されてしまうようなことがなく、どのような大きさの部品であっても、該部品の任意の3点を検出して正確に位置決めさせることができるという優れた効果がある。

【0093】また、請求項4の発明によれば、上記部品の組み付け位置の位置調整に先だって、上記接着剤を塗布した上記中間保持部材が、該部品及び部品支持体に対して接触する部位に設置されるので、該部品の組み付け位置調整時における該部品と中間保持部材との相対的な動作によって、該中間保持部材に塗布されている接着剤を、その塗布面に沿って拡散させることができ、該接着剤の層厚を均等化できるという優れた効果がある。

【0094】請求項5の発明によれば、上記中間保持部材に塗布される接着剤として、光照射によって固化する性質を有する光硬化性接着剤が使用され、上記部品の組み付け位置の位置調整後に、該接着剤に光が照射されることによって、該接着剤が固化されるので、該部品の組み付け位置の調整途中で該接着剤が固化するがなく、組み付け位置調整が不完全な状態のまま該部品が固定される不具合を回避できるという優れた効果がある。

【0095】請求項6の発明によれば、上記中間保持部材が、光が透過する素材で形成され、該中間保持部材を通して該接着剤に光が照射されて該接着剤が固化されるので、該接着剤に対する光の照射範囲を拡大でき、該接着剤の固化時間を短縮できるという優れた効果がある。

【0096】請求項7の発明によれば、該部品の予め特定された該3点が、上記部品位置検知手段により検出されるように、該部品の保持姿勢を上記部品保持手段により可変させることによって、該部品支持体に対する該部品の組み付け位置を、極めて正確に位置調整できる部品組立装置を提供できるという優れた効果がある。

【0097】請求項8の発明によれば、上記インクジェットヘッドのヘッド面に形成された既存のノズル孔を、インクジェットヘッドの位置決め調整時における位置決め基準として利用しているので、上記部品位置検知手段により該インクジェットヘッドの位置を検知するための被検知マークなどを、該インクジェットヘッドに設ける必要がないという優れた効果がある。

【0098】請求項9の発明によれば、部品の組立時の組み付け位置を検出する部品位置検知手段を用いて、組立完了後の部品位置を検出することによって、該部品の組立行程から独立した新たな検査工程を設けることなく、該部品に対する一連の組立工程時に該部品の良否を極めて容易且つ正確に判定できるという優れた効果があ

(16)

29

る。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係るヘッドユニット組立装置によって組み立てられるヘッドユニットの外観を示す斜視図。

【図2】上記ヘッドユニット組立装置の全体的な構成を示すブロック図。

【図3】上記ヘッドユニット組立装置の全体的な構成を示す概略正面図。

【図4】上記ヘッドユニットの構成部品と該構成部品を所定の組み付け部位に支承するための部品搭載治具の概略構成を示す斜視図。

【図5】上記ヘッドユニット組立装置の動作プログラムの一例を示す前半部分のフローチャート。

【図6】上記ヘッドユニット組立装置の動作プログラムの一例を示す後半部分のフローチャート。

【図7】上記ヘッドユニット組立装置の部品セットステージの部品セット部位に上記部品搭載治具を位置決めした状態の概略構成を示す斜視図。

【図8】上記ヘッドユニット組立装置の部品組立ステージの部位品搭載治具位置決めユニットの概略構成を示す斜視図。

【図9】上記ヘッドユニットの構成部品であるインクジェットヘッドを把持して該インクジェットのヘッド面の位置を調整するためのヘッド位置調整ユニットの概略構成を示す斜視図。

【図10】(a), (b), (c)は、上記ヘッド位置調整ユニットのヘッド把持手段によるインクジェットヘッドの把持過程を示す概略工程図。

【図11】上記インクジェットヘッドの予め特定した3個のノズル孔の位置を検出するためのノズル孔位置計測手段の概略構成を示す斜視図。

【図12】上記部品搭載治具にセットされている上記構

成部品としての中間保持部材を、上記部品搭載治具に保持された他の構成部品としてのヘッド支持体と上記インクジェットヘッドとの所定の組立部位に移載するための中間保持部材取付ユニットと、該中間保持部材にUV接着剤を塗布するための接着剤塗布手段との概略構成を示す側面図。

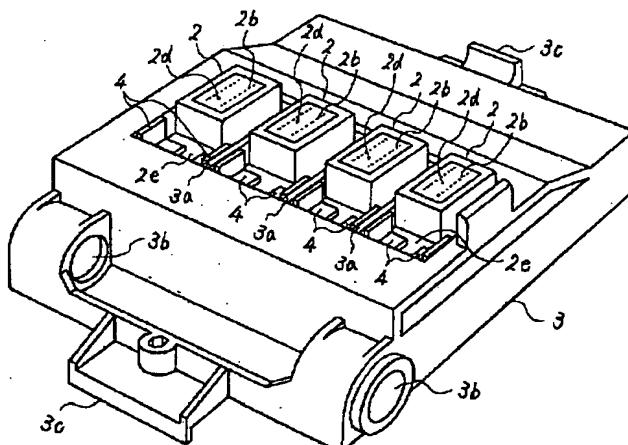
【図13】(a), (b)は、上記中間保持部材取付ユニットにより、上記ヘッド支持体とインクジェットヘッドとの所定の組立部位に、上記中間保持部材が移載された際の該中間保持部材の挙動を示す要部断面図。

【図14】上記ヘッド支持体とインクジェットヘッドとの所定の組立部位に移載された中間保持部材に対してUV光を照射して、該UV接着剤を固化させるためのヘッド固定ユニットの概略構成を示す要部側面図。

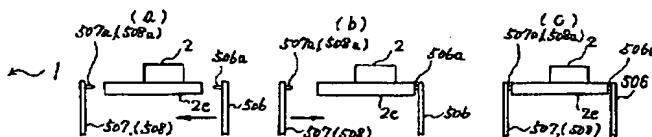
## 【符号の説明】

1	ヘッドユニット
2	インクジェットヘッド
2b	ノズル孔
2d	ヘッド面
3	ヘッド支持体
4	中間保持部材
400	中間保持部材取付ユニット
403	接着剤塗布手段
500	ヘッド位置調整ユニット
600	ノズル孔位置計測・ヘッド固定ユニット
601	CCDカメラ
602	ノズル孔位置計測手段
603	ハロゲンライトガイド
604	ノズル孔照明光源
605	UV光ガイド
606	UV光源
700	制御・演算装置

【図1】

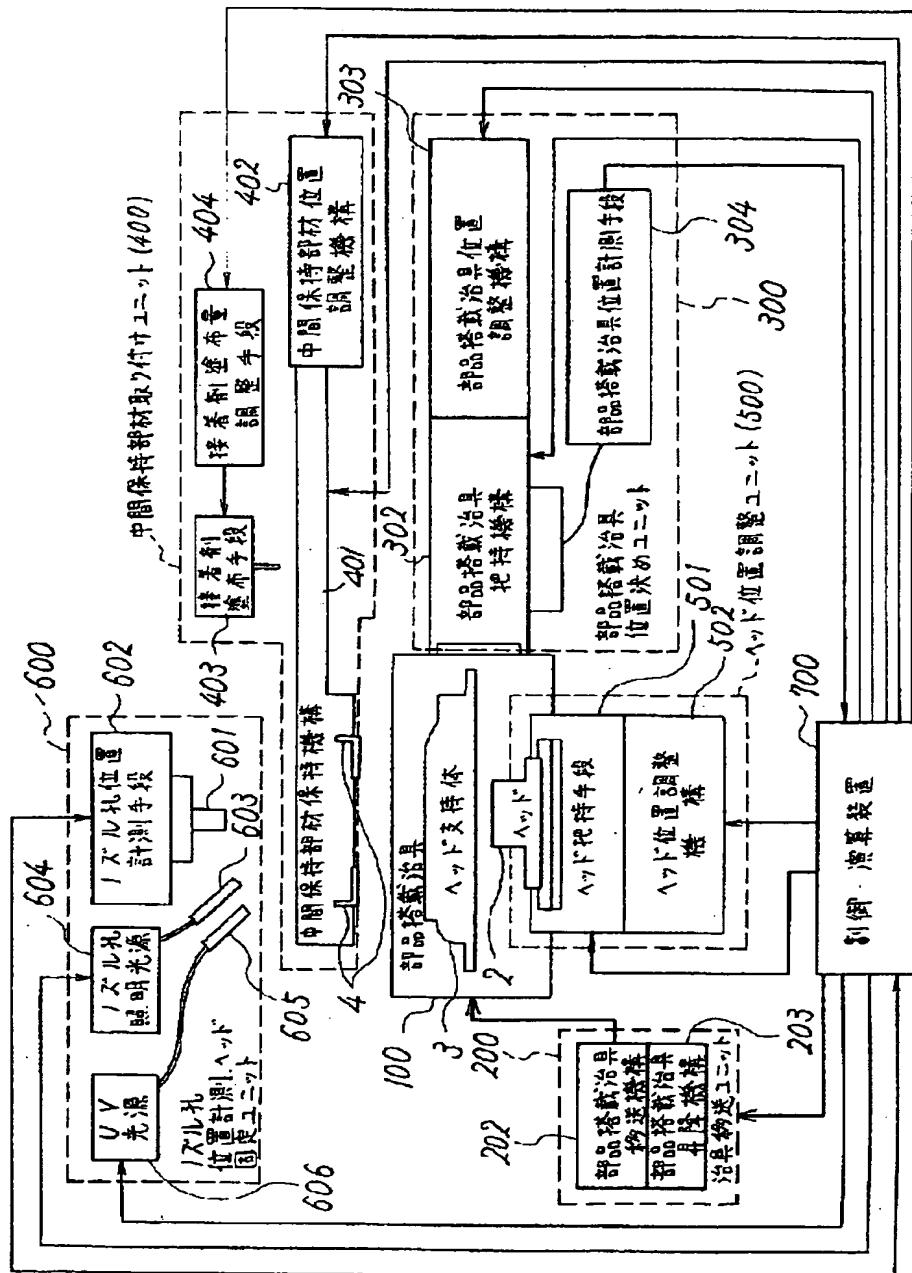


【図10】



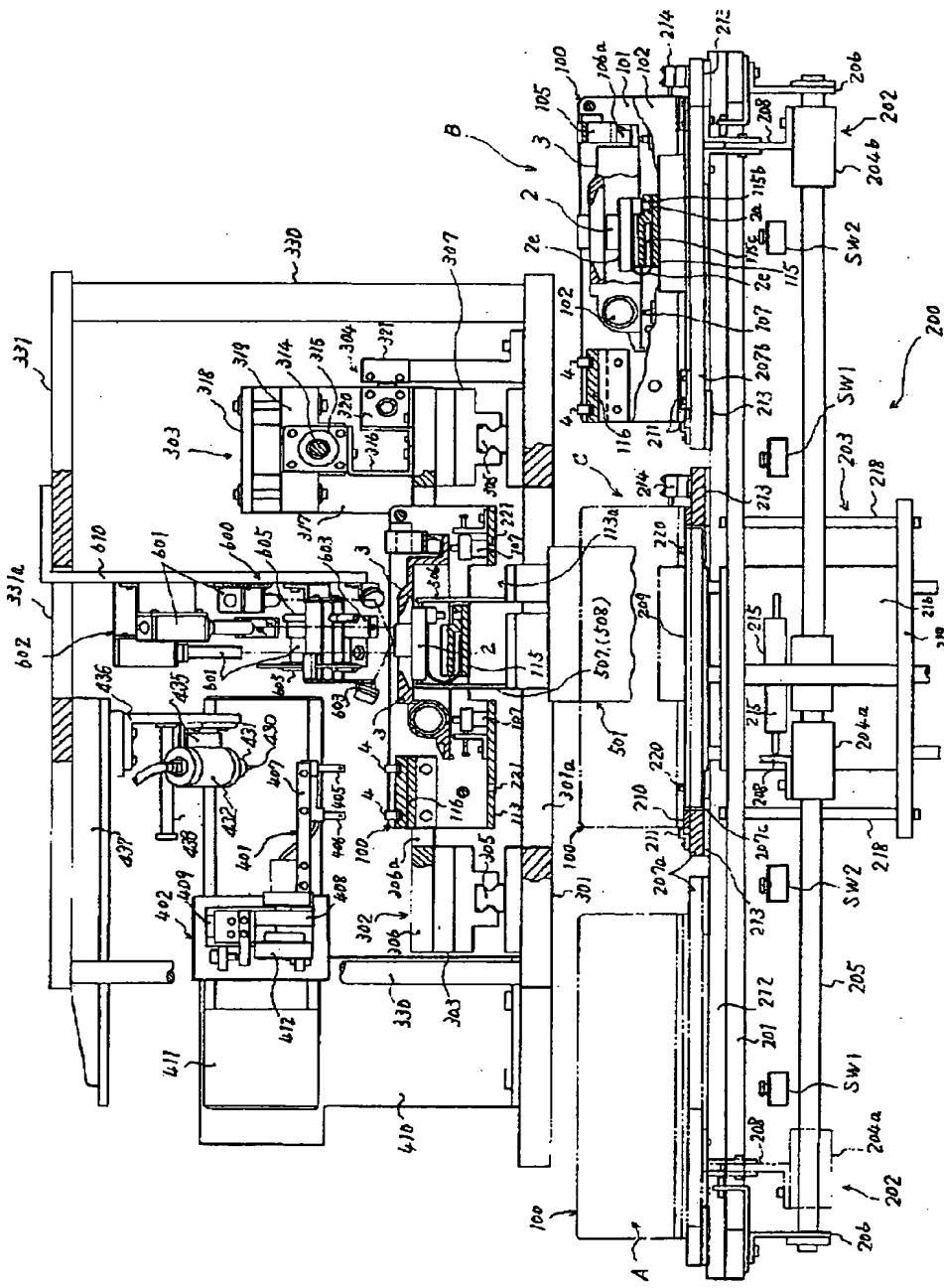
(17)

【図2】



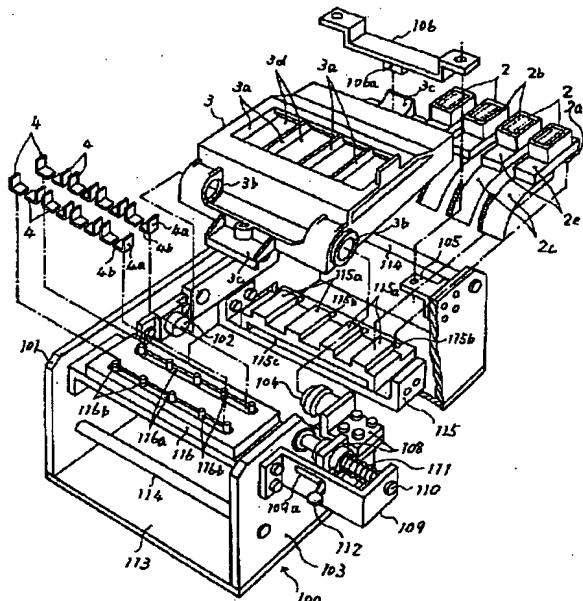
(18)

[図3]

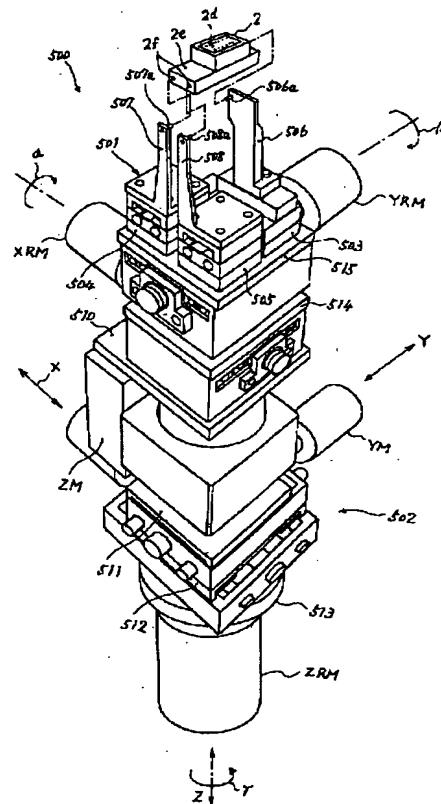


(19)

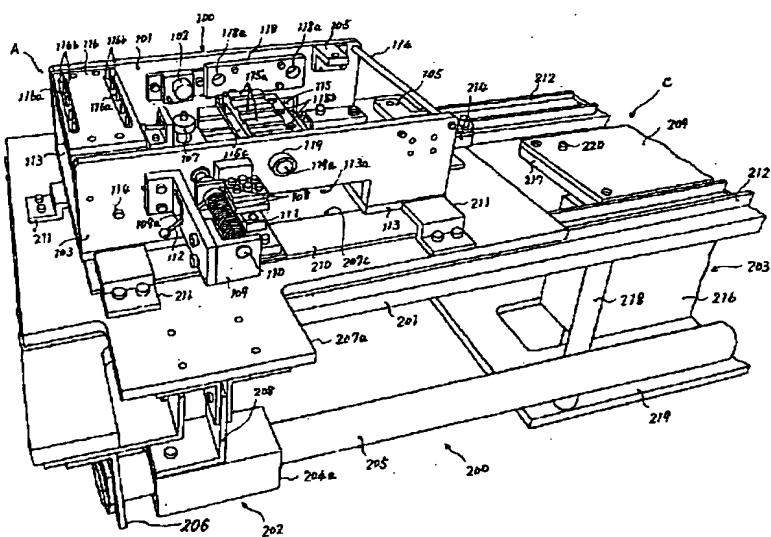
【図4】



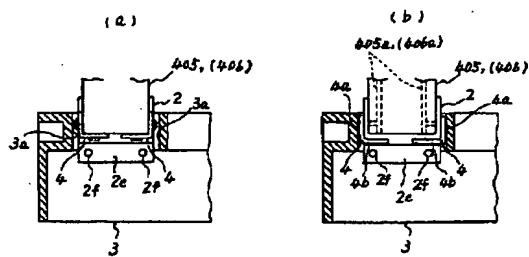
[図9]



【図7】

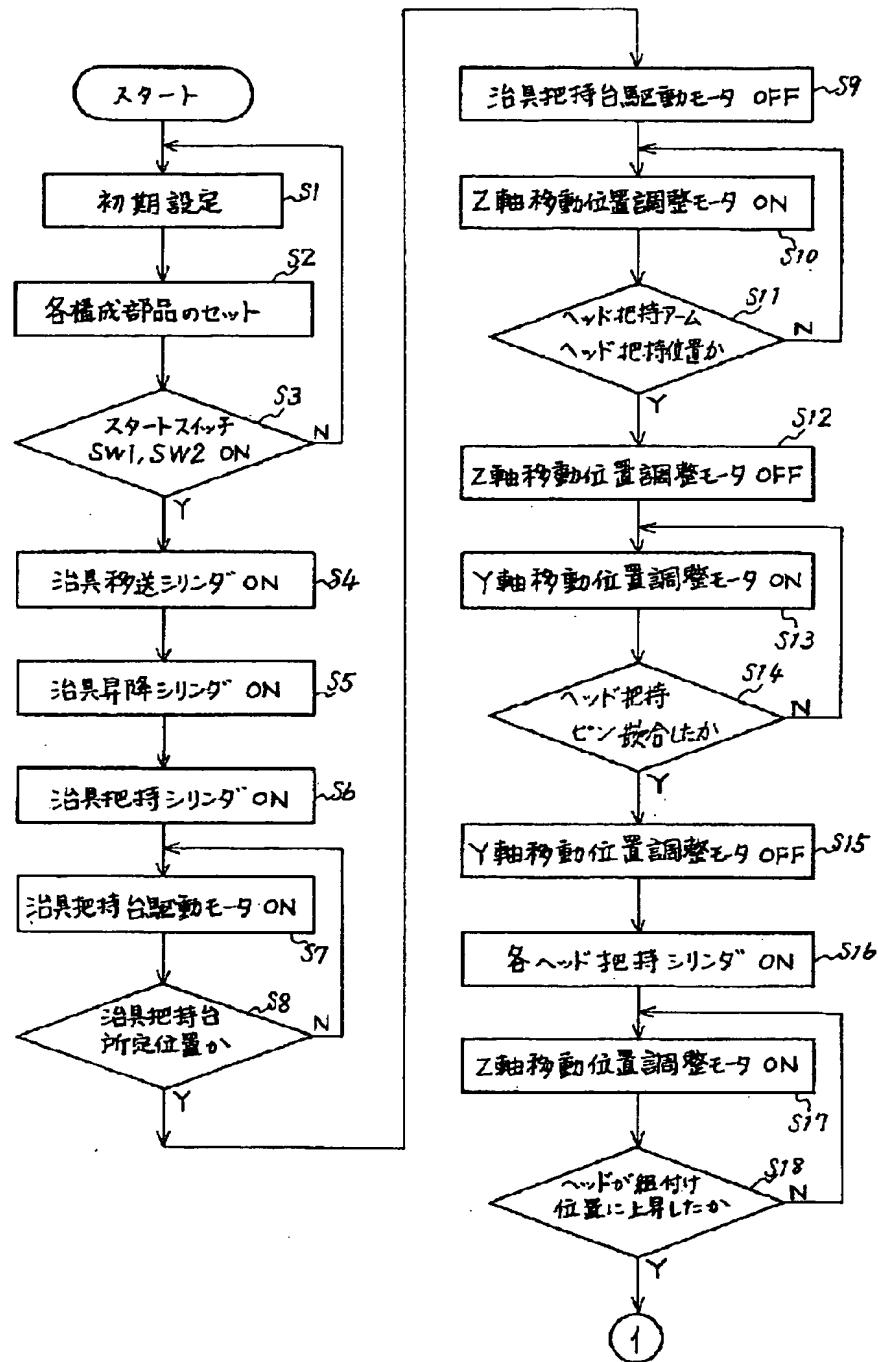


### 【図13】



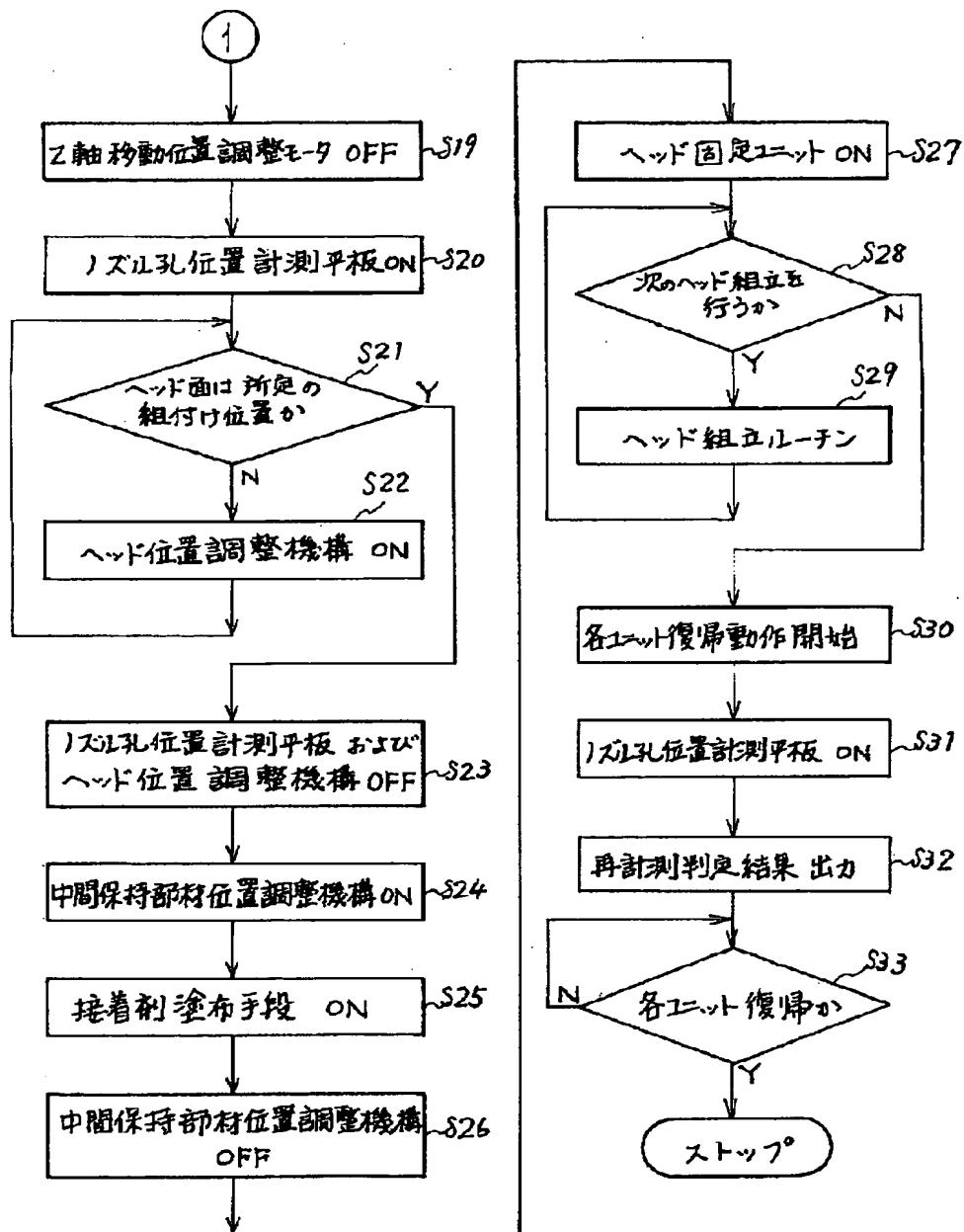
(20)

【図5】



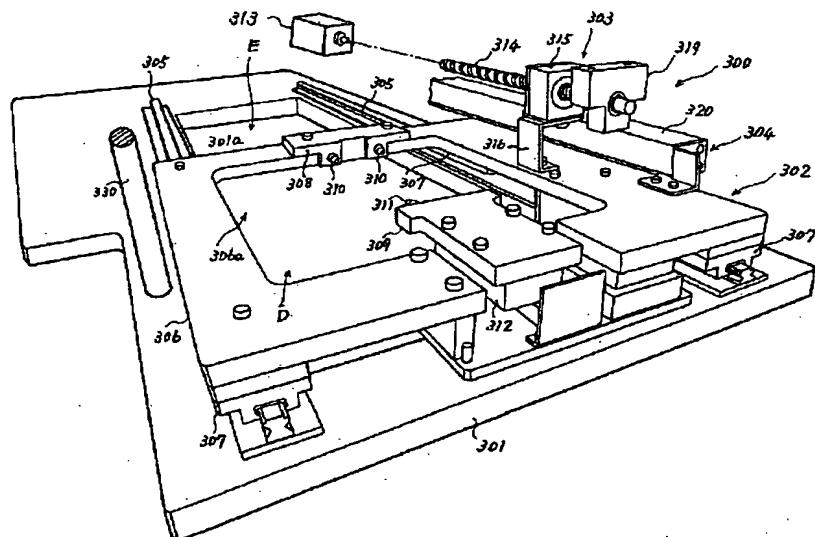
(21)

【図6】

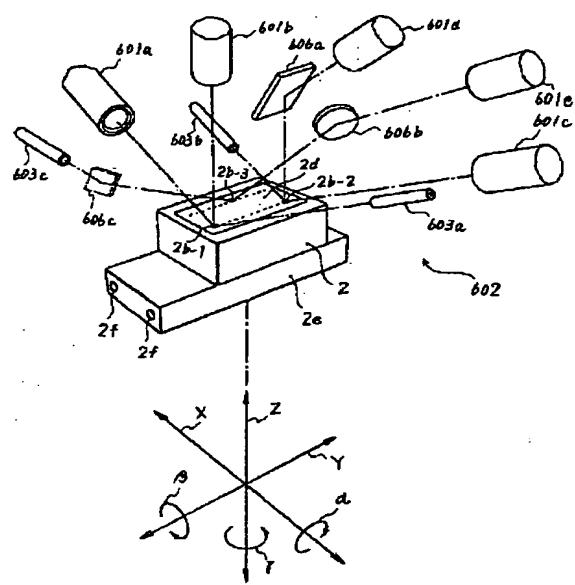


(22)

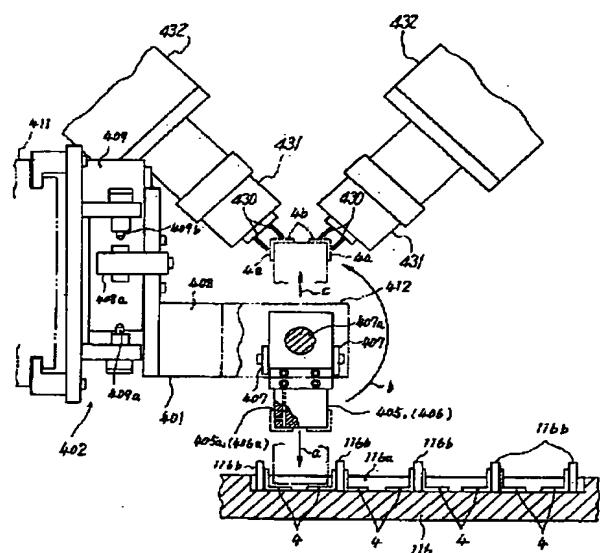
【图8】



【図11】

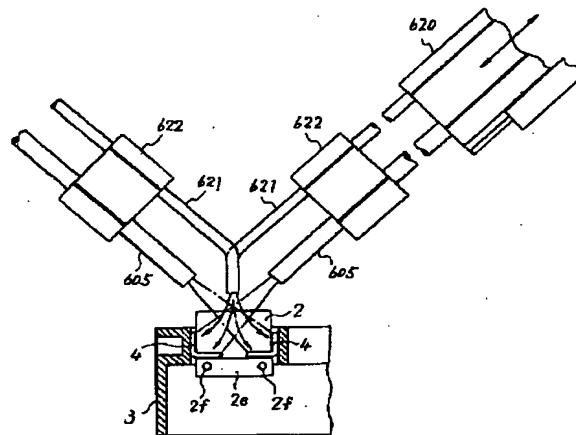


【図12】



(23)

【図14】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 金谷 志生

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 今成 俊一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内